GAZ WODA I TECHNIKA SANITARNA

ROK XVII STYCZEŃ 1937 NR 1

MIESIĘCZNIK, ORGAN POLSKIEGO ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW, WODOCIĄGOWCÓW I TECHNIKÓW SANITARNYCH, ZWIĄZKU GOSPODARCZEGO GAZOWNI I ZAKŁADÓW WODOCIĄGOWYCH W PAŃSTWIE POLSKIM ORAZ POLSKIEGO KOMITETU TECHNIKI SANITARNEJ I HIGIENY MIAST.

REDAKCJA I ADMINISTR.: KRAKÓW. GAZOWNIA MIEJSKA. TEL. 152-05. P. K. O. 406.678.

GAZ, WODA i TECHNIKA SANITARNA

MIESIĘCZNIK

ROK XVII STYCZEŃ 1937 NR 1

Treść:

Sommaire:

GAZ
WODA
I TECHNIKA
SANITARNA

ROK XVII NR 1 STYCZEŃ 1937

OD REDAKCJI

Uchwałą Walnego Zgromadzenia, powziętą we Lwowie, w dniu 25 czerwca, postanowiło Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców Polskich rozszerzyć ramy swej działalności i złączyć w wspólnej pracy jedną jeszcze pokrewną dziedzinę techniki i gospodarki komunalnej: technikę sanitarną. Nowy statut tak rozbudowanej organizacji pod nazwą „Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych" zatwierdzony został w dniu 11 stycznia r. b. Od tej chwili życie Zrzeszenia weszło na nowe, szersze tory.

Jednocześnie i nasze czasopismo — stanowiące organ Zrzeszenia — wchodzi w nowy okres. Technika sanitarna, której otwarliśmy nasze łamy jeszcze w roku 1931, uzyskuje należne sobie miejsce nie tylko w treści, ale także w tytule: zeszyt ten dojdzie do rąk Czytelników już pod nowym, rozszerzonym nagłówkiem „Gaz, Woda i Technika Sanitarna".

Jest to — na niedługiej przestrzeni 16 lat — czwarte wcielenie myśli, rzuconej w r. 1921 przez szczupłe grono Gazowników z ś. p. inż. Władysławem Szaynokiem na czele. Po jednorocznym żywocie „Przeglądu Gazowniczego", przyszedł „Przegląd Gazowniczy i Wodociągowy", który w r. 1927 przedzierzgnął się w „Gaz i Woda". Obecnie przybiera nową postać, licząc jednak na dalszą życzliwość swych dawnych i wypróbowanych Przyjaciół.

Inż. STEFAN BLASSBERG

Wpływ elementów konstrukcyjnych wodomierzy na dokładność wskazań.

1. Założenia i równania ogólne.

Spośród narzędzi mierniczych, służących do mierzenia objętości wody, najbardziej rozpowszechnione w praktyce wodociągowej są wodomierze silnikowe wirnikowe.

Wodomierze silnikowe wirnikowe są małymi turbinami wodnymi, biegnącymi luzem; ich zasada miernicza polega na proporcjonalności natężenia przepływu do ilości obrotów wirnika. Dokładność pomiarów, przeprowadzonych za pomocą wodomierzy, zależy od racjonalności ukształtowania ich pod względem hydraulicznym i możliwie dokładnego wykonania części składowych, w szczególności części ruchomych. Przedmiotem naszych rozważań będzie analityczne określenie wpływu elementów konstrukcyjnych na dokładność wskazań.

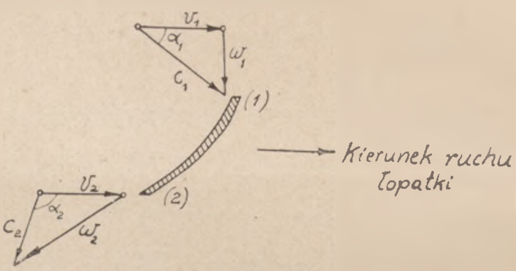
Celem analitycznego ujęcia zasad działania wodomierzy silnikowych, obliczamy moment czynny z równania podstawowego turbin. W ruchu ustalonym moment ten musi być równy momentowi oporu.

Oznaczmy przez:

Q	(m³/sek)	natężenie przepływu,
n	(1/sek)	ilość obrotów wirnika na sekundę,
ω	(1/sek)	prędkość kątową obrotu,
c_1	(m/sek)	prędkość wody, zasilającej łopatki wirnika w punkcie wlotowym (1),
c_2	(m/sek)	prędkość wody, spływającej z łopatek wirnika w punkcie wylotowym (2),
c_{p_1}	(m/sek)	składową obwodową prędkości c_1,
c_{p_2}	(m/sek)	składową obwodową prędkości c_2,
r_1	(m)	promień działania prędkości c_{p_1} względem osi wirnika,
r_2	(m)	promień działania prędkości c_{p_2} względem osi wirnika,
v_1	(m/sek)	prędkość obwodową na wlocie,
v_2	(m/sek)	prędkość obwodową na wylocie,
w_1	(m/sek)	prędkość względną na wlocie,
w_2	(m/sek)	prędkość względną na wylocie,
α_1		kąt między kierunkiem prędkości c_1 a v_1,
α_2		kąt między kierunkiem prędkości c_2 a v_2.
$\overline{Q}_v$	(m³/1 obr. wirnika)	objętość wskazaną przez wodomierz, odpowiadającą 1 obrotowi wirnika,
$Q_v = \overline{Q}_v \cdot n$	(m³/sek)	natężenie przepływu, obliczone na podstawie wskazań wodomierza,

$$\varphi = \frac{Q_v - Q}{Q} \, 100 \ (\%) \text{ błąd wskazań wodomierza.}$$

Struga wody, przepływającej przez wodomierz (rys. 1), zasila łopatkę wirnika w punkcie wlotowym (1) i spływa z tej łopatki w punkcie wylotowym (2).



Rys. 1.

Elementarny moment czynny:

$$dM = \frac{\gamma}{g} \cdot d\,Q \cdot [c_1 r_1 \cos\alpha_1 - c_2 r_2 \cos\alpha_2] \qquad \text{(I)}$$

Jeżeli wartość $[c_1 r_1 \cos\alpha_1 - c_2 r_2 \cos\alpha_2]$ jest stała, całkowity moment czynny:

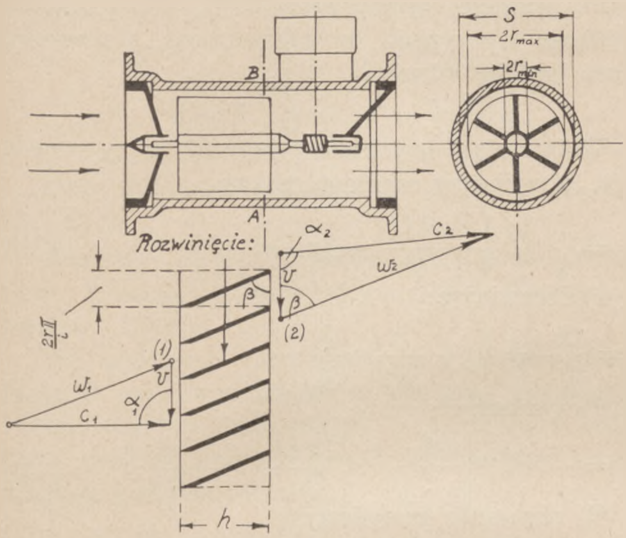
$$M = \frac{\gamma}{g} \cdot Q \cdot [c_1 r_1 \cos\alpha_1 - c_2 r_2 \cos\alpha_2] \qquad \text{(II)}$$

Od powyższych równań ogólnych przechodzimy do zastosowania ich przy poszczególnych typach wodomierzy.

2. Wyprowadzenie równania krzywej błędów.

A. Wodomierze młynkowe (śrubowe).

Rozważania nasze odnosimy do wodomierza, którego wirnik o osi współśrodkowej z osią rury tworzy wielozwojową śrubę, o ilości zwojów równej ilości łopatek. Rys. 2 przedstawia przekrój podłużny i poprzeczny tego wodomierza, oraz rozwinięcie, ilustrujące położenie łopatek wirnika.



Rys. 2.

Oznaczmy przez:

S	(m)	średnicę wewnętrzną wodomierza śrubowego,
$2r_{max}$	(m)	średnicę zewnętrzną wirnika,
$2r_{min}$	(m)	średnicę piasty wirnika,
i		ilość łopatek wirnika,
h	(m)	skok śruby utworzonej przez wirnik przy obrocie o kąt $\frac{2\pi}{i}$,
F_0	(m^2)	powierzchnię przekroju przelotowego A—B,
df	(m^2)	powierzchnię pierścienia elementarnego, zawartego między dwoma współśrodkowymi kołami o promieniach r i r plus dr,
v	(m/sek)	prędkość obwodową na kole o promieniu r,
β		kąt nachylenia łopatek wirnika względem płaszczyzny prostopadłej do jego osi, mierzony na pobocznicy walca o promieniu r,
w_0	(m/sek)	składową osiową prędkości w punkcie wylotowym.

Załóżmy, iż prędkość osiowa jest stała dla wszystkich elementów przekroju przelotowego A—B.

Ponieważ woda zasila wirnik strugami równolegle do osi, przeto: $\alpha_1 = \frac{\pi}{2}$, $\cos\alpha_1 = 0$

Wstawiając powyższe wartości w równanie (I) otrzymujemy elementarny moment czynny:

$$dM = -\frac{\gamma}{g} \cdot dQ \cdot r \cdot c_2 \cos\alpha_2 \qquad \text{(III)}$$

Podstawiając:

$$dQ = w_0 \cdot df = w_0 \cdot 2r\pi \cdot dr,$$

$$c_2 \cos\alpha_2 = v - w_2 \cos\beta = 2r\pi n - \frac{w_0}{tg\,\beta},$$

$$n = \frac{Q_v}{\overline{Q}_v} = \left(1 + \frac{\varphi}{100}\right) \cdot \frac{Q}{\overline{Q}_v},$$

$$w_0 = \frac{Q}{F_0},$$

$$2r\pi\, tg\,\beta = i \cdot h,$$

otrzymamy:

$$dM = -\frac{\gamma}{g} . w_0 . 2\pi . r^2 . dr . \left(2r\pi n - \frac{w_0}{tg\,\beta}\right)$$

$$dM = \frac{\gamma}{g} \cdot w_0 . (2\pi)^2 . r^3 . dr . \left(\frac{w_0}{2r\pi\, tg\,\beta} - n\right)$$

$$dM = \frac{\gamma}{g} . \frac{Q}{F_0} . (2\pi)^2 . r^3 . dr . \left[\frac{Q}{F_0 \cdot 2r\pi \cdot tg\,\beta} - \left(1 + \frac{\varphi}{100}\right) \cdot \frac{Q}{\overline{Q}_v}\right]$$

$$dM = \frac{\gamma}{g} \cdot \frac{Q^2}{F_0} . (2\pi)^2 . r^3 . dr . \left[\frac{1}{F_0 \cdot i \cdot h} - \frac{\left(1 + \frac{\varphi}{100}\right)}{\overline{Q}_v}\right]$$

Całkowity moment czynny:

$$M = \frac{\gamma}{g} \cdot \frac{Q^2}{F_0} . (2\pi)^2 . \frac{(r^4_{max} - r^4_{min})}{4} \cdot \left|\frac{1}{F_0 \cdot i \cdot h} - \frac{\left(1 + \frac{\varphi}{100}\right)}{\overline{Q}_v}\right| \qquad \text{(IV)}$$

Z powyższego równania wynika, iż moment:

$$M = f\,(Q, \varphi).$$

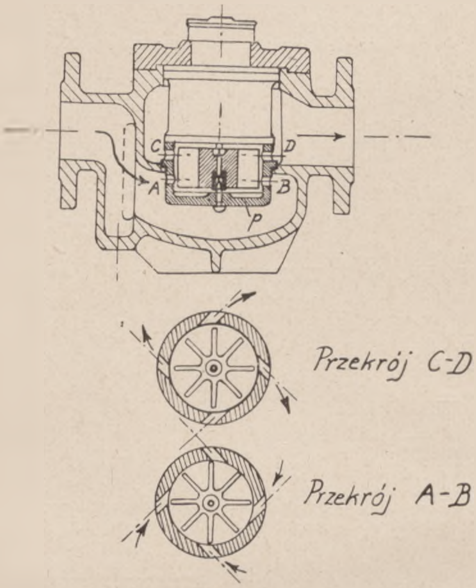
Z równania (IV) obliczamy wartość błędu:

$$\left(1 + \frac{\varphi}{100}\right) = \frac{\overline{Q}_v}{F_0 \cdot i \cdot h} - \frac{M}{Q^2} \cdot \frac{g}{\gamma} \cdot \frac{F_0 \cdot \overline{Q}_v}{\pi^2 (r^4_{max} - r^4_{min})} \qquad \text{(Va)}$$

$$\varphi = 100 \cdot \left|\left(\frac{\overline{Q}_v}{F_0 \cdot i \cdot h} - \frac{M}{Q^2} \cdot \frac{g}{\gamma} \cdot \frac{F_0 \cdot \overline{Q}_v}{\pi^2 (r^4_{max} - r^4_{min})}\right) - 1\right| \qquad \text{(Vb)}$$

B. Wodomierze skrzydełkowe.

Rozważania nasze odnosimy do wodomierza skrzydełkowego wielostrumieniowego, przedstawionego na rys. 3.



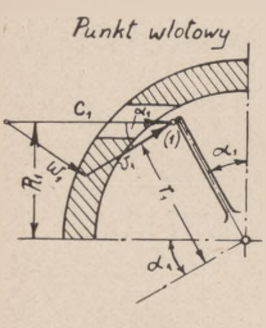
Rys. 3.

Wirnik tego wodomierza umieszczony jest w puszce *p*, zaopatrzonej na obwodzie w przekroju *A—B* w szereg otworków dopływowych, oraz w przekroju *C—D* w szereg otworków odpływowych.

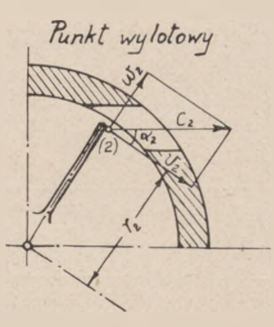
Oznaczmy przez:

i_1 ilość otworków dopływowych,
f_1 (m²) przekrój 1 otworka dopływowego,
R_1 (m) odległość osi otworka dopływowego od osi wirnika.

Załóżmy, iż rozmieszczone promieniowo łopatki wirnika są utworzone przez powierzchnie płaskie, przechodzące przez oś.



Rys. 4.



Rys. 5.

W punkcie wlotowym (rys. 4):

$$c_1 = \frac{Q}{i_1 f_1},$$

$$r_1 \cdot \cos\alpha_1 = R_1$$

W punkcie wylotowym (rys. 5) względna prędkość w_2 wpada w płaszczyznę, utworzoną przez łopatkę wirnika:

$$c_2 \cos\alpha_2 = v_2 = r_2 \cdot 2\pi \cdot n$$

Wstawiając uzyskane wartości w równanie (II), otrzymamy moment czynny:

$$M = \frac{\gamma}{g} \cdot Q \cdot \left[\frac{R_1 \cdot Q}{i_1 \cdot f_1} - 2\pi \cdot n \cdot r_2^2\right] \quad \text{(VI)}$$

Podstawiając:

$$n = \frac{Q_v}{\overline{Q}_v} = \left(1 + \frac{\varphi}{100}\right) \cdot \frac{Q}{\overline{Q}_v}$$

otrzymamy:

$$M = \frac{\gamma}{g} \cdot Q^2 \cdot \left[\frac{R_1}{i_1 \cdot f_1} - \frac{2\pi r_2^2}{\overline{Q}_v}\left(1 + \frac{\varphi}{100}\right)\right] \quad \text{(VII)}$$

W równaniu powyższym:

$$M = f\,(Q, \varphi).$$

Z równania (VII) obliczamy wartość błędu:

$$\left(1 + \frac{\varphi}{100}\right) = \frac{\overline{Q}_v \cdot R_1}{2\pi r_2^2 \cdot i_1 \cdot f_1} - \frac{M}{Q^2} \cdot \frac{g}{\gamma} \cdot \frac{\overline{Q}_v}{2\pi r_2^2} \quad \text{(VIIIa)}$$

$$\varphi = 100 \cdot \left[\frac{\overline{Q}_v \cdot R_1}{2\pi r_2^2 \cdot i_1 \cdot f_1} - \frac{M}{Q^2} \cdot \frac{g}{\gamma} \cdot \frac{\overline{Q}_v}{2\pi r_2^2} - 1\right] \quad \text{(VIIIb)}$$

3. Dyskusja krzywej błędów.

Krzywa błędów jest wykresem funkcji błędów w zależności od natężenia przepływu:

$$\varphi = f(Q).$$

Równania (V) i (VIII), wyprowadzone w rozdziale poprzednim dla wodomierzy młynkowych oraz skrzydełkowych, można wyrazić w formie ogólnej:

$$\left(1 + \frac{\varphi}{100}\right) = K_1 - \frac{M}{Q^2} \cdot K_2 \quad \text{(IX)}$$

gdzie wartości K_1 *i* K_2 są liczbami określonymi przez dane konstrukcyjne wodomierza:

$$K_1 = \frac{\overline{Q}_v}{F_0 \cdot i \cdot h} \quad \text{(Xa)}$$

$$K_2 = \frac{g}{\gamma} \cdot \frac{F_0 \cdot \overline{Q}_v}{\pi^2 (r^4_{max} - r^4_{min})} \quad \text{(Xb)}$$

dla wodomierzy młynkowych

$$K_1 = \frac{\overline{Q}_v}{2\pi r_2^2} \cdot \frac{R_1}{i_1 \cdot f_1} \quad \text{(Xc)}$$

$$K_2 = \frac{g}{\gamma} \cdot \frac{\overline{Q}_v}{2\pi r_2^2} \quad \text{(Xd)}$$

dla wodomierzy skrzydełkowych

Oznaczmy przez:

Q_e (m³/h) natężenie przepływu, przy którym wirnik zaczyna się obracać,
φ_{max} (%) graniczną wartość błędu, obliczoną z warunku $M = 0$.

Gdy $Q < Q_e$, wówczas wirnik nie obraca się:

$$n = 0,$$

$$1 + \frac{\varphi}{100} = \frac{Q_v}{Q} = \frac{\overline{Q}_v}{Q} \cdot n = 0,$$

$$\varphi = -100\,\%.$$

Przy natężeniach przepływu $Q \geq Q_e$ wirnik się obraca.

Załóżmy, iż wirnik obraca się ruchem ustalonym; wówczas moment czynny jest równy momentowi oporu.

Na podstawie przybliżonych założeń, odnoszących się do momentu oporu przy ustalonym ruchu wirnika, rozpatrzymy w następnych ustępach przebieg krzywej błędów wodomierzy młynkowych i skrzydełkowych.

A. Wodomierze młynkowe.

Założenie:

Moment oporu pochodzi od tarcia łożysk i zębów kółek mechanizmu. Jest on wartością w przybliżeniu stałą, tak, że

$$\lim \left(\frac{M}{Q^2}\right)_{Q \to \infty} = 0$$

Wniosek:

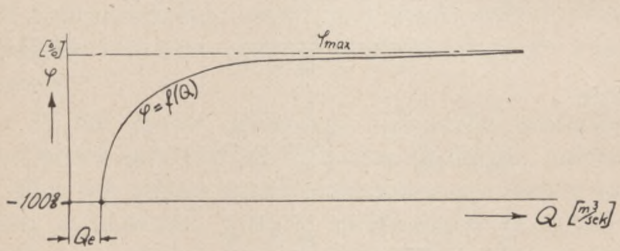
$$\lim \left(1 + \frac{\varphi}{100}\right)_{Q \to \infty} = \left(1 + \frac{\varphi_{max}}{100}\right) = K_1$$

$$\lim \varphi_{\,Q \to \infty} = \varphi_{max} = (K_1 - 1) \cdot 100 =$$

$$= \left(\frac{\overline{Q}_v}{F_0 \cdot i \cdot h} - 1\right) \cdot 100.$$

Krzywa błędów wodomierza młynkowego wzrasta ze wzrostem natężenia przepływu, zbliżając się asymptotycznie do pewnej wartości granicznej (rys. 6),

$$\varphi_{max} = \left(\frac{\overline{Q}_v}{F_0 \cdot i \cdot h} - 1\right) \cdot 100. \qquad \text{(XI)}$$



Rys. 6.

Równanie

$$\varphi_{max} = \left(\frac{\overline{Q}_v}{F_0 \cdot i \cdot h} - 1\right) \cdot 100 = \sim 0$$

może służyć za podstawę do obliczeń konstrukcyjnych dla wodomierzy młynkowych.

Słuszności naszego założenia dowodzi szereg pomiarów, stwierdzających zgodność wyliczonych wartości błędów ze zmierzonymi. Jako przykład podajemy następujące dane, odnoszące się do wodomierza młynkowego, sprawdzanego na stacji prób Wodociągu Miejskiego w Krakowie:

Dane konstrukcyjne badanego wodomierza młynkowego:

1) ⌀ wodomierza $S = 80$ mm $= 8 \cdot 10^{-2}$m,
2) ⌀ zewn. wirnika $2r_{max} = 6{,}6$ cm $= 6{,}6 \cdot 10^{-2}$m,
3) ⌀ piasty wirnika $2r_{min} = 2{,}5$ cm $= 2{,}5 \cdot 10^{-2}$m,
4) ilość łopatek wirnika $i = 6$,
5) skok śruby utworzonej przez wirnik $h = 6$ cm $= 6 \cdot 10^{-2}$m,
6) powierzchnia przekroju łopatki wirnika, mierzona w płaszczyźnie prostopadłej do jego osi $f_s = 0{,}7$ cm^2 $= 0{,}7 \cdot 10^{-4}$ m^2,
7) powierzchnia przekroju przelotowego
$$F_0 = S^2 \frac{\pi}{4} - r^2_{min} \cdot \pi - i \cdot f_s = 41{,}2 \cdot 10^{-4}\text{m}^2,$$
8) przekładnia wodomierza młynkowego składa się ze ślimaka, zazębiającego z dwudziestozębowym trybem ślimakowym, oraz z przekładni kółek zębatych, zwalniających bieg wskazówki w stosunku 8/46 oraz 9/50, przy czym jednemu obrotowi wskazówki odpowiada na tarczy jeden metr sześcienny,
9) objętość wskazana, odpowiadająca jednemu obrotowi wirnika
$$\overline{Q}_v = \frac{1}{20} \cdot \frac{8}{46} \cdot \frac{9}{50} = 1{,}565 \cdot 10^{-3}\ [\text{m}^3/\text{obr}]$$

Na podstawie powyższych danych obliczamy wartość błędu:

$$\left(1 + \frac{\varphi_{max}}{100}\right) = \frac{\overline{Q}_v}{F_0 \cdot i \cdot h} = \frac{1{,}565 \cdot 10^{-3}}{41{,}2 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 10^{-6}} =$$

$$= \frac{1{,}565 \cdot 10^3}{41{,}2 \cdot 36}$$

$$\left(1 + \frac{\varphi_{max}}{100}\right) = \frac{1565}{1483} = 1{,}055$$

$$\varphi_{max} = (1{,}055 - 1) \cdot 100$$

Wartość obliczona:

$$\varphi_{max} = +5{,}5\,\%.$$

Wartość wynikła z pomiarów po sprawdzeniu wodomierza przy spadku ciśnienia 1 m słupa wody:

$$\varphi = +4{,}3\,\%.$$

Różnica między wynikiem obliczeń i pomiarów leży w granicach dokładności osiągalnej w danych warunkach.

Poparte doświadczeniem wyniki streszczamy w następującym zdaniu:

Przybliżoną wartość błędu wodomierza młynkowego przy dostatecznie dużym natężeniu przepływu obliczamy tak, jak gdyby zupełnie prostolinijnemu osiowemu przepływowi wody towarzyszył swobodny, pozbawiony oporu ruch śruby wirnikowej.

B. Wodomierze skrzydełkowe.

Założenie:

Obracający się wirnik wodomierza skrzydełkowego wprawia w ruch sąsiadujące z nim cząstki wody, tworząc wir obrotowy. Powstały przy tym moment oporu hydraulicznego wzrasta z kwadratem ilości obrotów.

W momencie oporu wyróżniamy zatem dwie części składowe $M = m_0 + m_h$:

1) w przybliżeniu stały moment oporu mechanicznego m_o, pochodzący od tarcia łożysk i zębów kółek mechanizmu,
2) moment oporu hydraulicznego, wzrastający z kwadratem ilości obrotów wirnika

$$m_h = K_h \cdot n^2,$$

gdzie przy dostatecznie dużych natężeniach przepływu współczynnik oporu hydraulicznego K_h jest wartością w przybliżeniu stałą, zależną od kształtu i chropowatości ścian osłony wirnikowej.

Wstawiając wedle założenia:

$$M = m_o + K_h \cdot n^2$$

$$M = m_o + K_h \cdot \left(1 + \frac{\varphi}{100}\right)^2 \cdot \frac{Q^2}{\overline{Q}_v^{\,2}}$$

w równanie (IX), otrzymamy:

$$\left(1 + \frac{\varphi}{100}\right) = K_1 - \frac{M}{Q^2} \cdot K_2 = \frac{\overline{Q}_v}{2\pi r_2^2} \cdot \frac{R_1}{i_1 f_1} -$$

$$-\left[\frac{m_o}{Q^2} + K_h \cdot \frac{\left(1 + \frac{\varphi}{100}\right)^2}{\overline{Q}_v^{\,2}}\right] \cdot \frac{g}{\gamma} \cdot \frac{\overline{Q}_v}{2\pi r_2^2}$$

z czego po przekształceniu powstaje trójmian:

$$A \cdot \left(1 + \frac{\varphi}{100}\right)^2 + B \cdot \left(1 + \frac{\varphi}{100}\right) + C = 0$$

gdzie:

$$A = \frac{K_h}{\overline{Q}_v^{\,2}}$$

$$B = \frac{\gamma}{g} \cdot \frac{2\pi r_2^2}{\overline{Q}_v}$$

$$C = -\left[\frac{\gamma}{g} \cdot \frac{R_1}{i_1 \cdot f_1} - \frac{m_o}{Q^2}\right]$$

Dodatni pierwiastek trójmianu (ujemny odrzucamy, bowiem stosownie do warunku $n > 0$,

$$\left(1 + \frac{\varphi}{100}\right) > 0)$$

jest szukaną wartością funkcji:

$$\left(1 + \frac{\varphi}{100}\right) = f(Q).$$

$$\left(1 + \frac{\varphi}{100}\right) = \frac{B}{2A} \cdot \left[\sqrt{1 - \frac{4AC}{B^2}} - 1\right] = \frac{-\frac{2C}{B}}{\sqrt{1 - \frac{4AC}{B^2}} + 1}$$

$$\left(1 + \frac{\varphi}{100}\right) = \frac{g}{\gamma} \cdot \frac{\overline{Q}_v}{2\pi r_2^2} \cdot \left(\frac{\gamma}{g} \cdot \frac{R_1}{i_1 f_1} - \frac{m_o}{Q^2}\right) \cdot$$

$$\cdot \frac{2}{\sqrt{1 + \frac{K_h}{\left(\frac{\gamma}{g} \cdot \pi r_2^2\right)^2} \cdot \left(\frac{\gamma}{g} \cdot \frac{R_1}{i_1 f_1} - \frac{m_o}{Q^2}\right)} + 1} \qquad \text{(XII)}$$

Ponieważ

$$\lim_{Q \to \infty} \frac{m_o}{Q^2} = 0$$

przeto

$$\lim_{Q \to \infty} \left(1 + \frac{\varphi}{100}\right) = \frac{\overline{Q}_v}{2\pi r_2^2} \cdot \frac{R_1}{i_1 f_1} \cdot$$

$$\cdot \frac{2}{\sqrt{1 + \frac{K_h}{\frac{\gamma}{g} \cdot (\pi r_2^2)^2} \cdot \frac{R_1}{i_1 f_1}} + 1} \qquad \text{(XIII)}$$

$$\lim_{Q \to \infty} \left(1 + \frac{\varphi}{100}\right) = \left(1 + \frac{\varphi_{max}}{100}\right) \cdot$$

$$\cdot \frac{2}{\sqrt{1 + p_h} + 1} \qquad \text{(XIIIa)}$$

gdzie

$$p_h = K_h \cdot \frac{1}{\frac{\gamma}{g} \cdot (\pi r_2^2)^2} \cdot \frac{R_1}{i_1 f_1} \cdot$$

$$\cdot \left(1 + \frac{\varphi_{max}}{100}\right) = \frac{R_1}{i_1 f_1} \cdot \frac{\overline{Q}_v}{2\pi r_2^2}.$$

Wniosek:

Krzywa błędów wodomierza skrzydełkowego zmierza ze wzrastającym natężeniem przepływu asymptotycznie do pewnej wartości granicznej.

Wartość ta jest zawsze mniejsza od wartości błędu

$$\varphi_{max} = \left(\frac{R_1}{i_1 \, f_1} \cdot \frac{\overline{Q}_v}{2\,\pi\, r_2^{\,2}} - 1 \right) \cdot 100$$

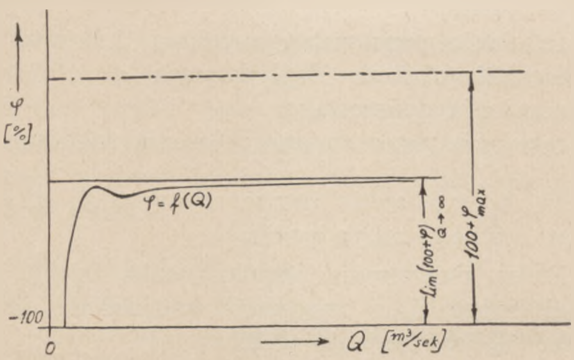
obliczonej z warunku $M = 0$.

Odległość asymptoty $\lim \varphi_{Q \mapsto \infty}$ od linii φ_{max} ustala parametr wprost proporcjonalny do współczynnika oporu hydraulicznego (rys. 7),

$$p_h = \frac{K_h}{\frac{\gamma}{g} \cdot (\pi r_2^{\,2})^2} \cdot \frac{R_1}{i_1 \, f_1}$$

wedle równania (XIII),

$$\frac{\lim\,(100 + \varphi)_{Q \mapsto \infty}}{100 + \varphi_{max}} = \frac{2}{\sqrt{1 + p_h} + 1} < 1$$



Rys. 7.

Wartość p_h zależy od kształtu i chropowatości ścian osłony wirnikowej. Gdy ściany osłony wirnikowej są gładkie i pozbawione organów spiętrzających, wartość parametru jest niewiele większa od zera.

Zwykle jednak osłony wirnikowe bywają zaopatrywane w przegrody spiętrzające; przegrody te wytwarzają znaczny i dość prawidłowo z kwadratem ilości obrotów wzrastający moment oporu hydraulicznego, czemu odpowiada wielokrotnie większy współczynnik oporu hydraulicznego i parametr.

W ten sposób chronimy wskazania wodomierza przed szkodliwym wpływem drobnych nieprawidłowych zmian oporu mechanicznego, który już przy stosunkowo małych natężeniach przepływu staje się znikomy w porównaniu z oporem hydraulicznym.

Zależnie od ilości, wielkości, kształtu i położenia przegród spiętrzających w obrębie osłony wirnikowej, parametr przybiera różne wartości. Odpowiednio do tego zmienia się też położenie krzywej błędów względem teoretycznie wyznaczalnej wartości φ_{max}.

Empirycznie stwierdziliśmy, iż zazwyczaj

$$0{,}5 \leq \frac{\lim\,(100 + \varphi)_{Q \mapsto \infty}}{100 + \varphi_{max}} \leq 0{,}7$$

Równanie:

$$\frac{\lim\,(100 + \varphi)_{Q \mapsto \infty}}{100 + \varphi_{max}} = \sim 0{,}6 \qquad \text{(XIV)}$$

może służyć za podstawę do przybliżonych obliczeń konstrukcyjnych dla wodomierzy skrzydełkowych.

Słuszności naszych założeń dowodzi szereg pomiarów o wynikach zbliżonych do wyników obliczeń. Jako przykład podajemy następujące dane, odnoszące się do wodomierza skrzydełkowego sprawdzanego w Głównym Urzędzie Miar w Warszawie:

Dane konstrukcyjne badanego wodomierza skrzydełkowego jednostrumieniowego:

1) ⌀ otworu dopływowego wodomierza $s_1 = 1{,}4$ cm $= 1{,}4 \cdot 10^{-2}$ m,
2) odległość osi otworu dopływowego od osi wirnika $R_1 = 2{,}13$ cm $= 2{,}13 \cdot 10^{-2}$ m,
3) średnica zewnętrzna wirnika $2r = 5{,}56$ cm $= 5{,}56 \cdot 10^{-2}$ m,
4) objętość wskazana na tarczy wodomierza, odpowiadająca jednemu obrotowi wirnika

$$\overline{Q}_v = \frac{1}{16{,}21}\,[l/obr] = \frac{1}{16210}\,[m^3/obr].$$

Wedle powyższych danych obliczamy wartość φ_{max} przy pomocy równania (IX):

$$\varphi_{max} = (K_1 - 1) \cdot 100 = \left(\frac{\overline{Q}_v}{2\pi r_2^{\,2}} \cdot \frac{R_1}{f_1} - 1 \right) \cdot 100$$

$$\varphi_{max} = \left(\frac{1}{16210} \cdot \frac{1}{2\pi \cdot 2{,}78^2 \cdot 10^{-4}} \cdot \frac{2{,}13 \cdot 10^{-2}}{\frac{\pi}{4} \cdot 1{,}4^2 \cdot 10^{-4}} - 1 \right) \cdot 100$$

$$\varphi_{max} = (1{,}75 - 1) \cdot 100$$

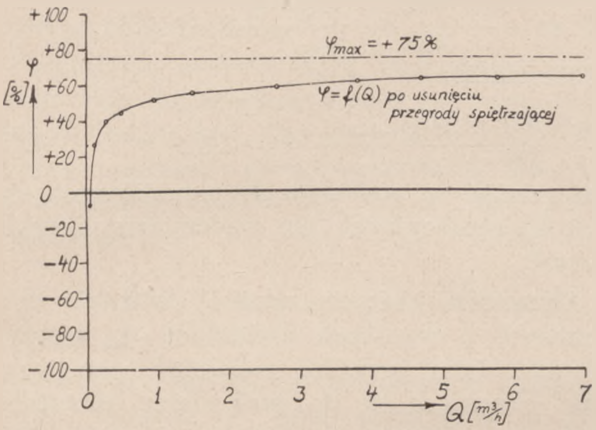
$$\varphi_{max} = +75\,\%$$

W normalnych warunkach błędy wskazań badanego wodomierza leżą, przy dostatecznie dużych natężeniach przepływu, w granicach $\pm$ 2%, w związku z czym możemy napisać:

$$\lim \varphi_{Q \mapsto \infty} \sim = 0.$$

W celach doświadczalnych dokonano na tym samym wodomierzu pomiarów po usunięciu przegrody spiętrzającej, co spowodowało wyraź-

ne zbliżenie się krzywej błędów od wartości zerowej w kierunku dodatnim do teoretycznie obliczonej wartości φ_{max} (rys. 8).



Rys. 8.

4. Regulowanie wodomierzy.

Równania, wyprowadzone w poprzednich rozdziałach, mogą służyć do przybliżonego wyliczania wartości błędów na podstawie danych konstrukcyjnych wodomierzy młynkowych i skrzydełkowych.

Równania te dają nam również możność przeprowadzenia analizy wpływów poszczególnych elementów konstrukcyjnych na błędy wskazań. W ten sposób możemy ustalić zasadnicze prawidła regulowania wodomierzy.

Regulowaniem wodomierzy nazywamy czynność, której celem jest przesunięcie krzywej błędów w położenie jak najbardziej zbliżone do zerowego, tak, aby dla wszystkich $Q \geqq Q_a$

$$|\varphi| \leqq \varepsilon.$$

Wartość ε nazywamy dopuszczalnym uchybieniem wodomierzy, przy czym natężenie przepływu $Q = Q_a$ ustala dolną granicę obszaru mierniczego, poniżej której, ze względu na opory mechaniczne, już nie możemy osiągnąć wymaganej dokładności.

A. Wodomierze młynkowe.

W kanale dopływowym wodomierzy młynkowych znajduje się kierownica strumienia, złożona z wielu promieniowo rozmieszczonych płaskich żeber, których zadaniem jest ustalenie osiowego kierunku dopływających strug wody ($\cos\alpha_1 = 0$). Jedno z wyżej wymienionych żeber bywa zazwyczaj zaopatrywane w ruchomą łopatkę regulacyjną. Zależnie od tego, czy łopatkę tę nachylamy w kierunku ruchu wirnika ($\cos\alpha_1 > 0$), czy też w kierunku odwrotnym ($\cos\alpha_1 < 0$), osiągamy przesunięcie krzywej błędów w kierunku dodatnim lub ujemnym.

Drugą metodę regulacyjną, którą można stosować przy wszystkich typach wodomierzy, a polegającą na wymianie kółek zębatych w mechaniźmie, omówimy w rozdziale następnym.

B. Wodomierze skrzydełkowe.

Rozpatrzymy następujące sposoby regulowania wodomierzy skrzydełkowych:

1) regulacja przy pomocy organów spiętrzających,
2) regulacja przez zmianę kółek zębatych mechanizmu,
3) regulacja przez zmianę przekroju lub kąta nachylenia otworów dopływowych,
4) regulacja upustowa,
5) regulacja przez zmianę położenia wirnika.

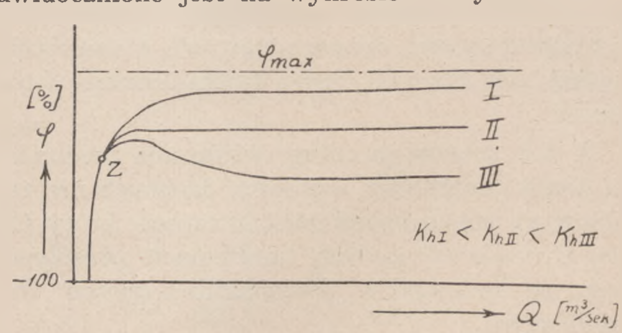
1) Regulacja przy pomocy organów spiętrzających.

Przez zwiększenie współczynnika oporu hydraulicznego K_h, osiągamy zwiększenie parametru p_h w równaniu (XIII a)

$$1 + \frac{\varphi}{100} = \left(1 + \frac{\varphi_{max}}{100}\right) \cdot \frac{2}{\sqrt{1 + p_h} + 1}$$

a tym samym przesunięcie krzywej błędów w kierunku ujemnym. Zwiększenie współczynnika oporu hydraulicznego uzyskujemy, zwiększając ilość lub wysokość przegród spiętrzających, albo też zmieniając ich kąt nachylenia, lub ich położenie względem osłony wirnikowej.

Przesunięcie krzywej błędów, osiągnięte przez zmianę oporu hydraulicznego osłony wirnikowej, uwidocznione jest na wykresie na rys. 9.



Rys. 9.

Spiętrzenie uwydatnia się dopiero po przekroczeniu pewnej prędkości krytycznej w punkcie Z.

Odpowiednio do wielkości oporu hydraulicznego rozróżniamy krzywe słabo spiętrzone, wzrastające jednolicie ze wzrostem natężenia przepływu (I), oraz krzywe silnie spiętrzone, opadające ze wzrostem natężenia przepływu po przekroczeniu pewnego maksimum, położonego w pobliżu punktu Z (III).

Położenie asymptoty $\lim \varphi_{Q \to \infty}$ zależne jest od współczynnika oporu hydraulicznego. Im mniejszy jest współczynnik oporu hydraulicznego, tym bliżej linii $\varphi_{max} = f(Q) = konst.$ przebiega krzywa błędów.

2) Regulacja przez zmianę kółek zębatych mechanizmu.

Powyższa metoda regulowania może znaleźć zastosowanie przy wszelkich typach wodomierzy. Jest ona zwykle dość kłopotliwa, gdyż wymaga rozmontowania mechanizmu, lecz pozwala regulującemu z góry dokładnie przewidzieć uzyskaną zmianę błędu.

Oznaczmy przez:

V_T [m³/obr. wskazówki] — objętość wskazaną, odpowiadająca jednemu obr. wskazówki,

K_{v_1} [ilość obr. wskazówki/ilość obr. wirnika] — współczynnik przekładni wodomierza przed regulacją,

K_{v_2} [ilość obr. wskazówki/ilość obr. wirnika] — współczynnik przekładni wodomierza po regulacji,

φ_1 [%] — błąd przed regulacją,

φ_2 [%] — błąd po regulacji.

Wstawiając kolejno wartości φ_2, φ_1 w równanie (XIII), tworzymy iloraz:

$$\frac{100 + \varphi_2}{100 + \varphi_1} = \frac{\overline{Q}_{v_2}}{\overline{Q}_{v_1}}$$

gdzie:

$$\overline{Q}_{v_2} = K_{v_2} \cdot V_T$$
$$\overline{Q}_{v_1} = K_{v_1} \cdot V_T$$

wobec czego:

$$\frac{100 + \varphi_2}{100 + \varphi_1} = \frac{K_{v_2}}{K_{v_1}} \tag{XV}$$

Równanie (XV) pozwala nam obliczyć błąd φ_2 na podstawie danych o zmianie przekładni, osiągniętej przez zmianę ilości zębów kółek zębatych mechanizmu.

3) Regulacja przez zmianę przekroju lub kąta nachylenia otworów dopływowych.

α) Zmiana przekroju otworów dopływowych.

Załóżmy, że przekrój dopływowy $F = i_1 f_1$ został zwiększony o ΔF, powodując zmianę błędu φ o $\Delta \varphi$.

Wobec powyższego z równ. (XIII a) wynika:

$$100 + \varphi = (100 + \varphi_{max}) \cdot \frac{2}{\sqrt{p_h + 1} + 1}$$

$$100 + \varphi + \Delta\varphi = \frac{(100 + \varphi_{max})}{1 + \frac{\Delta F}{F}} \cdot \frac{2}{\sqrt{1 + \frac{p_h}{1 + \frac{\Delta F}{F}}} + 1}$$

$$1 + \frac{\Delta\varphi}{100 + \varphi} = \frac{1}{1 + \frac{\Delta F}{F}} \cdot \frac{\sqrt{1 + p_h} + 1}{\sqrt{1 + \frac{p_h}{1 + \frac{\Delta F}{F}}} + 1} =$$

$$= \frac{1}{1 + \frac{\Delta F}{F}} \cdot \frac{\sqrt{\frac{1}{p_h} + 1} + \frac{1}{\sqrt{p_h}}}{\sqrt{\frac{1}{p_h} + \frac{1}{1 + \frac{\Delta F}{F}}} + \frac{1}{\sqrt{p_h}}}$$

Przez rozwinięcie w szeregi uzyskujemy [z pominięciem wszystkich wyrazów wyższych stopni] przybliżone wartości dla następujących wyrażeń:

$$\frac{1}{1 + \frac{\Delta F}{F}} = \sim 1 - \frac{\Delta F}{F} + \dots$$

$$\sqrt{1 + \frac{1}{p_h}} = \sim 1 + \frac{1}{2 p_h} - \dots$$

$$\sqrt{\frac{1}{p_h} + \frac{1}{1 + \frac{\Delta F}{F}}} = \sim \sqrt{1 + \frac{1}{p_h} - \frac{\Delta F}{F}} =$$

$$= \sim 1 + \frac{1}{2 p_h} - \frac{\Delta F}{2 F} - \dots$$

Podstawiając powyższe, otrzymamy:

$$1 + \frac{\Delta\varphi}{100 + \varphi} = \sim \left(1 - \frac{\Delta F}{F}\right) \cdot \frac{1 + \frac{1}{2 p_h} + \frac{1}{\sqrt{p_h}}}{1 + \frac{1}{2 p_h} + \frac{1}{\sqrt{p_h}} - \frac{\Delta F}{2F}}$$

$$1 + \frac{\Delta\varphi}{100 + \varphi} = \sim \left(1 - \frac{\Delta F}{F}\right) \cdot$$

$$\cdot \frac{1}{1 - \frac{\Delta F}{2F} \cdot \frac{1}{\left(1 + \frac{1}{2 p_h} + \frac{1}{\sqrt{p_h}}\right)}}$$

$$1+\frac{\Delta\varphi}{100+\varphi}=\sim\left(1-\frac{\Delta F}{F}\right)\cdot$$

$$\cdot\left(1+\frac{\Delta F}{2F\left(1+\frac{1}{2p_h}+\frac{1}{\sqrt{p_h}}\right)}\right)$$

$$1+\frac{\Delta\varphi}{100+\varphi}=\sim 1-\frac{\Delta F}{F}+$$

$$+\frac{\Delta F}{2F\left(1+\frac{1}{2p_h}+\frac{1}{\sqrt{p_h}}\right)}-\ldots$$

$$\frac{\Delta\varphi}{100+\varphi}=\sim-\frac{\Delta F}{F}\cdot\left(1-\frac{1}{2\left(1+\frac{1}{2p_h}+\frac{1}{\sqrt{p_h}}\right)}\right)$$

Przez wstawienie średniej wartości:

$$p_h=\sim 5$$

$$2\left(1+\frac{1}{2p_h}+\frac{1}{\sqrt{p_h}}\right)=\sim 3$$

wynik naszych obliczeń przybiera uproszczoną formę:

$$\frac{\Delta\varphi}{100+\varphi}=\sim-\frac{2}{3}\cdot\frac{\Delta F}{F} \qquad \text{(XVI)}$$

W n i o s e k:

Zmniejszeniu przekroju otworów dopływowych wodomierza odpowiada przesunięcie krzywej błędów w kierunku dodatnim. Ilościowo osiągniętą zmianę określa formułka (XVI), z której wynika, że zmianie przekroju o trzy procent odpowiadać będzie w przybliżeniu przesunięcie krzywej błędów o dwa procent.

β) Zmiana kąta nachylenia otworów dopływowych.

Kąt nachylenia otworów dopływowych na wlocie α_1 zmienia się pod wpływem zmiany odległości osi otworów dopływowych od osi wirnika:

$$R_1 = r_1 \cdot \cos\alpha_1 \qquad \text{(rys. 6)}$$

Załóżmy, że odległość osi otworów dopływowych od osi wirnika R_1 została zwiększona o ΔR_1 powodując zmianę błędu φ o $\Delta\varphi$.

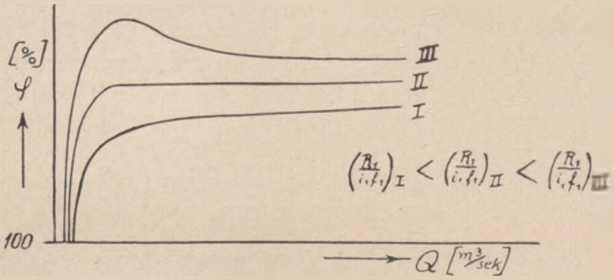
W sposób analogiczny, jak w wypadku zmiany przekroju dopływowego, wyprowadzamy następującą formułkę:

$$\frac{\Delta\varphi}{100+\varphi}=\sim+\frac{2}{3}\cdot\frac{\Delta R_1}{R_1} \qquad \text{(XVII)}$$

W n i o s e k:

Zwiększeniu odległości osi otworów dopływowych od osi wirnika odpowiada przesunięcie krzywej błędów w kierunku dodatnim. Ilościowo osiągniętą zmianę określa formułka (XVII), z której wynika, że zmianie odległości R_1 o trzy procent odpowiadać będzie w przybliżeniu przesunięcie krzywej błędów o dwa procent.

Przesunięcie krzywej błędów w wypadku zmiany przekroju lub kąta nachylenia otworów dopływowych ilustruje wykres na rys. 10.



Rys. 10.

Im mniejsza średnica otworów dopływowych, im większa odległość osi tych otworów od osi wirnika, tym wyżej przebiega krzywa błędów.

Równocześnie wzrasta też czułość wodomierza, co uwydatnia się w przebiegu krzywej błędów przy małych natężeniach przepływu.

4) R e g u l a c j a u p u s t o w a.

Całkowity przepływ rozdzielamy na dwie strugi, z których jedna, czynna, zostaje przepuszczona przez wodomierz, drugą zaś odprowadzamy bocznym kanałem upustowym.

Oznaczmy przez:

Q_1 (m³/sek) natężenie przepływu strugi czynnej,

Q_2 (m³/sek) natężenie przepływu w kanale upustowym.

Wówczas:

$$Q = Q_1 + Q_2$$

Jak długo kanał upustowy jest zamknięty

$$Q_2 = 0,$$

$$Q = Q_1,$$

$$\varphi=\left(\frac{Q_v}{Q}-1\right)\cdot 100=\left(\frac{Q_v}{Q_1}-1\right)\cdot 100$$

Przez otwarcie kanału upustowego przy danym spadku ciśnienia zmieniamy wartość błędu o $\Delta\varphi$:

$$\varphi+\Delta\varphi=\left(\frac{Q_v}{Q}-1\right)\cdot 100=\left[\left(\frac{Q_v}{Q_1+Q_2}\right)-1\right]\cdot 100$$

$$\frac{\varphi + \Delta\varphi + 100}{\varphi + 100} = 1 + \frac{\Delta\varphi}{\varphi + 100} = \frac{Q_1}{Q_1 + Q_2} = \frac{Q - Q_2}{Q} =$$

$$= 1 - \frac{Q_2}{Q}$$

$$\frac{\Delta\,\varphi}{100 + \varphi} = -\frac{Q_2}{Q} \qquad \text{(XVIII)}$$

Z powyższego wynika, że upust powoduje przesunięcie krzywej błędów w kierunku ujemnym, przy czym miernikiem tego przesunięcia jest wartość $\left(\frac{Q_2}{Q}\right)$.

Ze względu na to, że ta wartość nie jest stała, lecz zmienia się w zależności od natężenia przepływu, powodując zmienność błędu, regulacji upustowej należy w praktyce unikać, stosując jedną z poprzednio opisanych praktyczniejszych metod.

5) Regulacja przez zmianę położenia wirnika.

Konstrukcja wodomierzy skrzydełkowych umożliwia obniżanie lub podnoszenie wirnika w obrębie osłony, przez co częściowo możemy usunąć wirnik spod działania napływających strug wody i uzyskujemy przesunięcie krzywej błędów. Na położenie krzywej błędów wpływa też równocześnie odległość wirnika od przegród spiętrzających.

Dla danego typu wodomierzy ustalamy empirycznie wpływ położenia wirnika na wartość błędu.

C. Metoda kompenzacyjna i jej zastosowanie przy regulacji wodomierzy skrzydełkowych.

Oznaczmy przez:

Q_a (m³/sek) dolną granicę obszaru mierniczego,
Q_{max} (m³/sek) górną granicę obszaru mierniczego.

Zadanie regulacji polega na tym, aby osiągnąć warunek dokładności:

$$/\varphi/ \leqq \varepsilon$$

dla wszystkich natężeń przepływu w obrębie danego obszaru mierniczego,

$$Q_a \leqq Q \leqq Q_{max}.$$

Zdarzają się wypadki, że zadanie to napotyka w praktyce na duże trudności. Zwłaszcza gdy porównywując wartość błędu φ_a zmierzoną w pobliżu dolnej granicy obszaru mierniczego, z wartością błędu φ_m zmierzoną w pobliżu górnej granicy obszaru mierniczego, stwierdzimy, że:

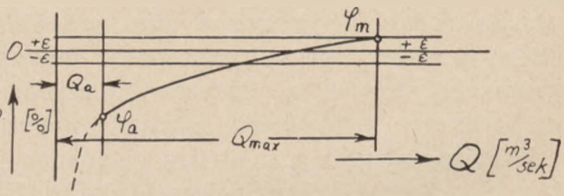
$$/\varphi_a - \varphi_m/ > 2\varepsilon.$$

Wówczas przez zwykłe przesunięcie krzywej błędów w położenie zbliżone do zerowego nie możemy równocześnie zamknąć obydwu błędów φ_a oraz φ_m w granicach dopuszczalnych uchybień. W takich wypadkach, w trakcie regulacji musimy zmienić nie tylko położenie, lecz także kształt krzywej błędów, tak, aby można w obrębie całego obszaru mierniczego zamknąć błąd w granicach $-\varepsilon \leqq \varphi \leqq +\varepsilon$.

Metodę, która nam to umożliwia, nazwiemy metodą kompenzacyjną. Polega ona na równoczesnym stosowaniu dwu różnych metod regulacyjnych, przy czym zmienione hydrauliczne warunki pracy wodomierza odpowiednio wpływają na zmianę kształtu krzywej błędów.

Metodę kompenzacyjną omówimy na przykładzie dwu najbardziej charakterystycznych wypadków.

a) Krzywa błędów wznosi się ze wzrostem natężenia przepływu (rys. 11), przy czym $\varphi_a - \varphi_m < -2\varepsilon < 0$.



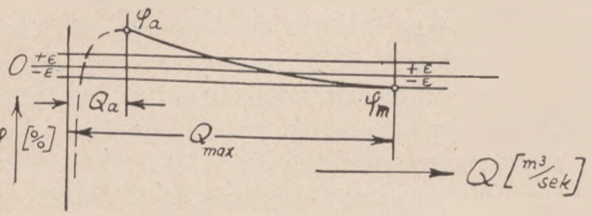
Rys. 11.

Regulacja:

Przez zmniejszenie przekroju lub przez zwiększenie odległości osi otworów dopływowych od osi wirnika (zmniejszenie kąta α_1) przesuwamy krzywą błędów wybitnie w kierunku dodatnim, przy czym wzrasta czułość wodomierza w pobliżu dolnej granicy obszaru mierniczego.

Powstałe w ten sposób znaczne przesunięcie krzywej błędów kompenzujemy przez zwiększenie ilości lub wysokości przegród spiętrzających, uzyskując — po usunięciu rozbieżności wskazań — położenie krzywej, zbliżone do zerowego i zamknięte w granicach dopuszczalnych uchybień.

b) Krzywa błędów opada ze wzrostem natężenia przepływu (rys. 12), przy czym $\varphi_a - \varphi_m > +2\varepsilon > 0$.



Rys. 12.

Regulacja:

Przez zmniejszenie ilości lub wysokości przegród spiętrzających, przesuwamy krzywą błędów wybitnie w kierunku dodatnim, przy czym współczynnik oporu hydraulicznego maleje.

Powstałe w ten sposób znaczne przesunięcie krzywej błędów kompenzujemy przez zwiększenie średnicy otworów dopływowych lub przez zmniejszenie odległości osi tych otworów od osi wirnika (zwiększenie kąta α_1), uzyskując po usunięciu rozbieżności wskazań położenie krzywej, zbliżone do zerowego i zamknięte w granicach dopuszczalnych uchybień.

W wypadkach, gdy metoda kompenzacyjna nie doprowadza do pożądanego wyniku, przyczyną są zazwyczaj organiczne wady wykonania mechanizmu (tarcie łożysk, ekscentryczne osadzenie wirnika lub trybków itp.), albo też zasadnicze wady budowy osłony wirnikowej (chropowatość ścian, nieprawidłowe zagłębienia lub wypukłości w obrębie osłony wirnikowej, nieprawidłowe przewężenie otworów dopływowych lub odpływowych itp.).

W takich wypadkach należy przeprowadzić gruntowny remont mechanizmu wodomierzowego, lub wymienić zniszczoną osłonę wirnikową na nową.

LEON RUHNKE

Diagramy mówią.

Automatyczną regulację ssania gazu z retort, połączoną ze stałą rejestracją tego ssania oraz wartości opałowej na odpowiednich dobowych diagramach, stosowano dotychczas przeważnie tylko w dużych gazowniach, zupełnie natomiast nie doceniano poprawy tą drogą osiąganych rezultatów w średnich i małych zakładach. Częste i przestarzałe wysuwanie motywów nieopłacalności tego rodzaju inwestycyj dla gazowni średnich i małych jest zupełnie bezpodstawne i nie wytrzymuje krytyki, albowiem procentowo korzyści stąd otrzymywane tak dla największej, jak i najmniejszej gazowni są te same.

Na wstępie warto przedstawić warunki, w jakich odbywa się dotychczas wytwarzanie gazu (przeważnie węglowego) bez automatycznej regulacji i rejestracji ssania oraz wartości opałowej w wielu małych, a nawet w niejednej nieco większej gazowni.

Retorty ładuje się wszystkie jednocześnie, raz rano, potem po południu, a w nocy tylko w razie potrzeby. Ssanie gazu normuje robotnik przy pomocy manometru wodnego pionowego (a więc o bardzo małej skali), w miarę posiadanego czasu i nie zawsze dopisującej skrupulatności. Zdarzają się prócz tego fakty, iż w czasie zmniejszonej konsumcji ssak „dla oszczędności" zatrzymuje się na noc, a gazownię, gdyby nie przepisy wymagające stałego dozoru, chętnie by zamykano dosłownie na kilkanaście godzin na klucz.

Łatwo domyśleć się, jaki jest wpływ tego rodzaju prowadzenia ruchu na wytwórczość gazu.

Bezpośrednio po naładowaniu wszystkich retort ilość wytwarzanego gazu tak raptownie wzrasta, że należyte normowanie równej wysokości ssania staje się zupełnie niemożliwe, tym bardziej, że nie wystarcza wtedy operowanie samym tylko regulatorem obejściowym, lecz trzeba się uciekać również do zwiększania obrotów ssaka, w wielu wypadkach zużytego i nie mogącego sprostać takiemu forsownemu działaniu. (Należy tutaj przyjąć za pewnik, że istnienie nawet najmniejszej gazowni bez ssaka jest w nowoczesnym pojęciu nie do pomyślenia).

W rezultacie tak prowadzonego ruchu, oraz przy niejednokrotnie zbytecznie za dużym zanurzeniu w odbieralniku, gaz w swej wysokokalo-

rycznej fazie przez nieuniknioną porowatość ścian retortowych ulatuje do komina, natomiast każdorazowo oblepiane gliną, nigdy nie czyszczone, a przy remoncie nie heblowane i nie doszlifowane pokrywy nasad retortowych przepuszczają surowy gaz na zewnątrz pieca. W miarę odgazowywania ładunków retortowych, stały spadek ilości wytwarzanego gazu powoduje wszystkie wymienione objawy w odwrotnej kolejności, wskutek czego podlegają nassaniu spaliny wraz z powietrzem.

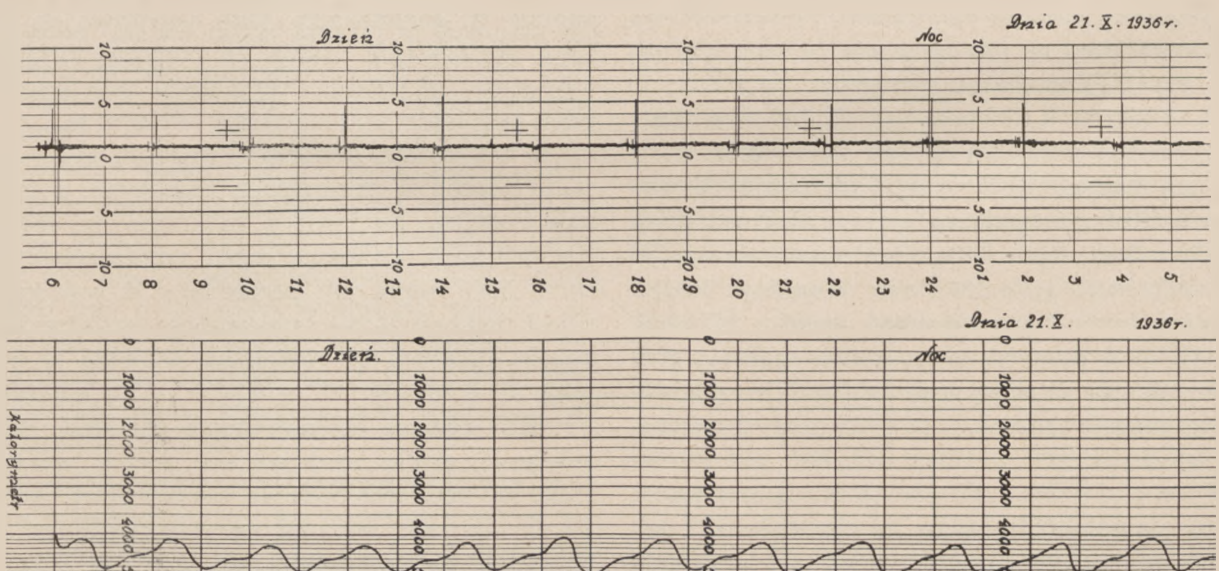
Nie trzeba nawet wspominać, co dzieje się w takich warunkach z wytwórczością koksu i zużyciem jego na opał retort. Koks po odgazowaniu przetrzymywany w retortach przegrzewa się i kruszeje, a opał pieca wzrasta, gdyż wobec silnego studzenia pieca jednoczesnym załadowywaniem wszystkich retort, trzeba utrzymywać wysoką temperaturę. Warto przy tym nadmienić, że żywotność pieca wskutek periodycznie powtarzających się ostudzeń, a następnie nadmiernych wzrostów temperatury, zmniejsza się bardzo znacznie.

Na powyższe wywody niejeden odpowie, że mimo to osiąga się wydajność 28÷30 m³ gazu węglowego na 100 kg węgla, co należy uważać za dobry wynik. Wynik ten jednak bez kontroli kalorymetrycznej jest bardzo problematyczny, a o stałych wahaniach wartości opałowej mogliby powiedzieć zapewne coś konsumenci.

Zalety dla konsumentów gazu i poprawa rezultatów, tak technicznych, jak i finansowych dla samej gazowni, spowodowane równomiernością ładowania pieców, zautomatyzowaniem regulacji ssania, kontrolą ssania oraz kontrolą wartości opałowej, były tematem obszernie i niejednokrotnie poruszanym w fachowej prasie zagranicznej.

Poniżej przytoczone wyniki, wykazujące poprawę wydajności gazu, osiągniętą tą drogą, wzięte są z praktyki i to z jednej z najmniejszych gazowni w Polsce, gazowni w Bojanowie (patrz *Gaz i Woda* 1934, nr 4 „O modernizacji małej gazowni").

Normalne ssanie w gazowni Bojanowo (wytwarzającej gaz mieszany) ustalono na plus 1 mm słupa wodnego w odbieralniku. Diagram 1 a wykazuje absolutną równomierność ssania, normowanego automatycznym regulatorem. Ładowanie retort, przy równych wagach ładunków, odbywa się w dokładnych odstępach 2 godzinnych (widocznych z tego diagramu) czyli o godz. 6, 8, 10 itd. Diagram 1 b wykazuje ciepło spalania gazu produkcyjnego przy 0° C, 760 mm Hg za tę samą dobę. Równomierność wartości opałowej jest widoczna.



Rys. 1. *Diagramy 1 a i 1 b.*

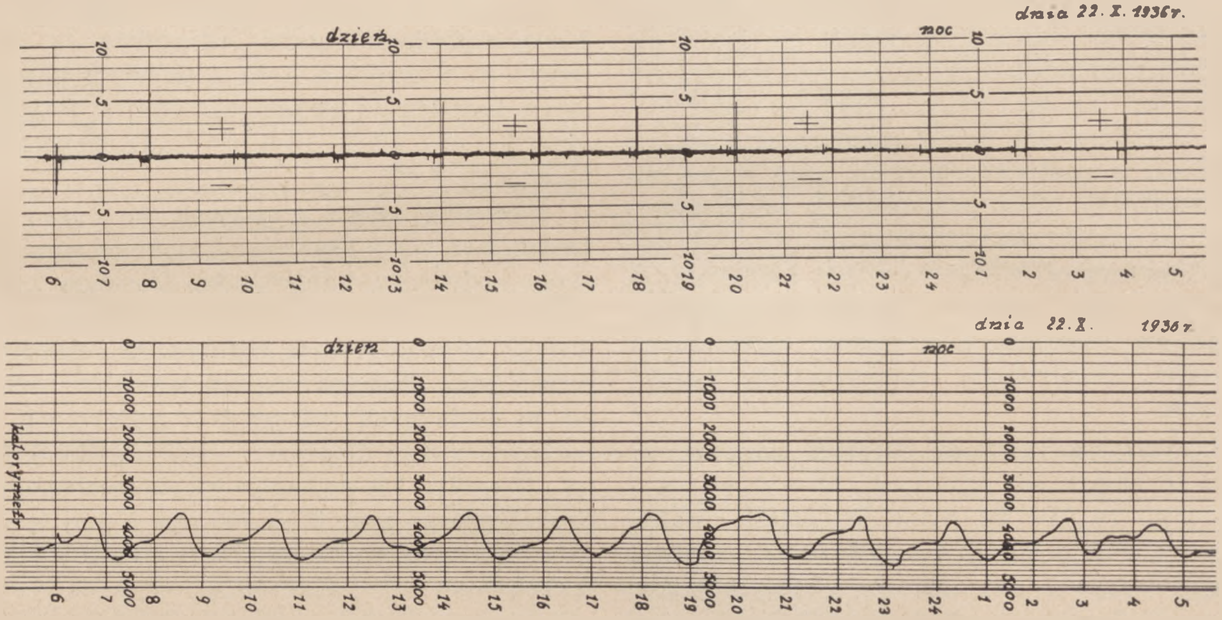
Osiągnięto średnio:

Wydajność gazu ze 100 kg węgla 47,6 m^3 wg odczytań licznika stacyjnego,

Ciepło spalania 4 455 kcal (0° C, 760 mm Hg),

Iloczyn z obu powyższych cyfr 2 120 kcal.

W celu zobrazowania, jak wielki wpływ posiada na wydajność gazu i wartość opałową różnica ssania, nie mówiąc już o wahaniach 5÷10 mm, lecz nawet tylko o 1 mm sł. w., w następnej dobie utrzymywano ssanie o 1 mm wyżej niż poprzednio. Diagram 2 a, tak samo jak diagram 1 a wykazuje równomierność automatycznie regulowanego ssania. Ładowanie retort odbywało się tak samo w ściśle równych odstępach czasu, co 2 godziny, przy jednakowych wagach ładunków, czyli że ilość odgazowanego węgla była ta sama. Diagram 2 b wykazuje ciepło spalania gazu, produkowanego już z większymi wahaniami niż w dobie poprzedniej.



Rys. 2. *Diagramy 2 a i 2 b.*

Osiągnięto średnio:

Wydajność gazu ze 100 kg węgla 50,6 m^3 wg odczytań licznika stacyjnego,

Ciepło spalania 4 013 kcal (0° C, 760 mm Hg),

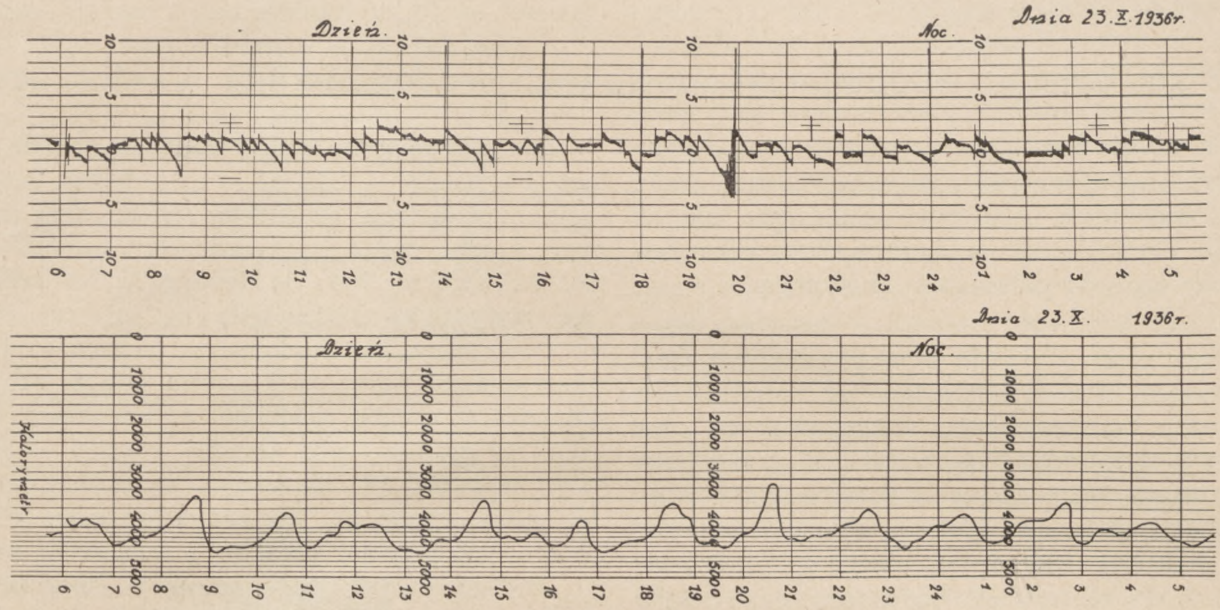
Iloczyn z obu powyższych cyfr 2 030 kcal.

Z porównania obu wyżej przytoczonych wyników widać, że podczas gdy wydajność gazu wzrosła o 3 m^3, tj. o 6,3%, ciepło spalania spadło aż o 442 kcal, tj. o 10%, tak iż ogólny iloczyn z wydajności i ciepła spalania spadł o 90 kcal, tj. o 4,2%, co stanowi w rezultacie znacznie gorszy wynik niż za dobę poprzednią. Niewątpliwie to pogorszenie zostało spowodowane przesysaniem spalin.

W trzeciej dobie prób postąpiono następująco:

Po założeniu diagramów na ciągomierzu i kalorymetrze, uniemożliwiono wgląd dla personelu przez zakrycie szyb znajdujących się przed diagramami, natomiast pozostawiono mu dla orientacji jedynie zwykły manometr U, stosowany ogólnie w gazowniach, jako podstawę do ręcznego normowania ssania za pomocą obciążania, względnie odciążania regulatora obejściowego, gdyż regulator automatyczny wyłączono.

W ten sposób stworzono warunki takie same, jakie panują w gazowniach tego typu, z tą jednak różnicą, że retorty ładowano w równych 2 godzinnych odstępach czasu, odgazowywując tę samą ilość węgla jak poprzednio. W wyniku nierejestrowanego i nieregulowanego automatycznie ssania, diagram 3 a wykazuje wahania w granicach aż 6 mm sł. w., a diagram 3 b uwidacznia poważne różnice skoków ciepła spalania. Rażącą zależność ciepła spalania od ssania stwierdza fakt, że raptowny wzrost ssania przed godziną 20 do —4 mm wywołał po godzinie 20 min. 30 obniżenie ciepła spalania aż do 3 100 kcal. (Interwał czasu ok. 40 minut należy odnieść do drogi gazu z retort do wejścia zbiornikowego, z którym połączony jest kalorymetr).



Rys. 3. *Diagramy 3 a i 3 b.*

Osiągnięto średnio:

Wydajność gazu ze 100 kg węgla 47,4 m³ wg odczytań licznika stacyjnego,

Ciepło spalania 4 080 kcal (0° C, 760 mm Hg),

Iloczyn z obu powyższych cyfr 1 934 kcal.

Wynik wydajności gazu w stosunku do pierwszej doby (automatycznie normowanego ssania + 1 mm) jest gorszy tylko o 0,2 m³, czyli o 0,4%, ale ciepło spalania spadło aż o 375 kcal, tj. o 8,4%, tak iż ogólny iloczyn z wydajności i ciepła spalania jest gorszy o 186 kcal, tj. o 8,8%.

Wyniki zatem doby drugiej w stosunku do pierwszej gorsze są o 4,2%, trzeciej zaś doby w stosunku do pierwszej o 8,8%, czyli dwukrotnie gorsze.

Zaznaczyć jeszcze należy, że oprócz stosowanej każdorazowo jednakowej ilości węgla, był on na czas trwania prób dokładnie przedtem zmieszany, co nie przedstawiało żadnych trudności i mogło być z łatwością wykonane, bowiem dobowa ilość odgazowywanego węgla stanowi w gazowni Bojanowo zaledwie ok. 1 tonę. Prócz tego temperaturę pieca utrzymywano dokładnie na jednakowym poziomie.

Do dokładniejszego zobrazowania powyższych wyników przyczyniłaby się znacznie analiza gazu, niestety jednak tak mała gazownia odpowiednich urządzeń nie posiada.

Możnaby wreszcie wykazać jeszcze skutki, jakie powoduje nierównomierne ładowanie retort, opisane na wstępie, lecz taki eksperyment — jak z góry wiadomo — wywołałby tak silne zaburzenia w wartości opałowej, iż trudno było narażać całe miasto na jego konsekwencje.

Powyższe wyniki, jako potwierdzone w praktyce, posiadają wszelkie podstawy wiarogodności. Nadmienić przy tym należy, że zmodernizowanie gazowni przez samo tylko zautomatyzowanie regulacji ssania gazu wraz z rejestracją ssania i wartości opałowej, nie poprawia jeszcze wyników, gdyż musi być koniecznie połączone ze zorganizowaniem należytego prowadzenia ruchu w ogóle, a w szczególności ładowaniem retort w równych odstępach czasu przez całą dobę i kontrolą wagową ładunków. Przy wytwarzaniu gazu węglowego zaleca się zmniejszanie zanurzenia w odbieralnikach do minimum, tak, aby zaledwie tylko nie zachwytywać powietrza z zewnątrz w czasie otwierania retort, przy czym poziom zanurzenia musi się utrzymywać na niezmiennie stałym poziomie, co łatwo osiąga się przez stały dopływ wody amoniakalnej. Zmiany bowiem w zanurzeniu powodują zmiany ciśnienia w retorcie, na co nawet zautomatyzowanie ssania nie ma już żadnego wpływu. Przy wytwarzaniu gazu mieszanego szkopuł ten odpada, gdyż pracuje się — jak wiadomo — bez zanurzenia.

Rentowność opisanej inwestycji jest jasna i bezsprzeczna, amortyzuje się ona nawet dla małych gazowni w ciągu 1÷2 lat.

Inż. WACŁAW POPIELSKI

O zastąpieniu wodomierzy upustowych wodomierzami Venturi'ego.

Na dwóch rurociągach tłocznych wodociągów m. Krakowa, o średnicy 650 mm, zainstalowane były wodomierze upustowe, składające się ze zwężki Venturi'ego i wodomierza skrzydełkowego (silnikowego) w przewodzie upustowym.

Z wspomnianych rurociągów tłocznych jeden prowadzi wodę z zespołu 3 pomp parowych, drugi z zespołu 2 pomp odśrodkowych, napędzanych motorami elektrycznymi. Wzmianka ta jest ważna ze względu na błędy wskazań wodomierza upustowego, które zależą od ilości zespołów pompowych, a co za tym idzie od natężenia przepływu, zmieniającego się w ciągu doby. Pomiar ilości wody za pomocą wodomierza upustowego opiera się na proporcjonalności między wskazaniami wodomierza skrzydełkowego, umieszczonego w przewodzie upustowym, a objętością wody, która równocześnie przepływa przez przewód główny. Zależność ta nie jest jednak stała, ale zmienia się w miarę zmienności natężeń przepływów. Nie bez ujemnego wpływu na wskazania wodomierzy upustowych są zanieczyszczenia przewodu upustowego i wodomierza silnikowego, jak również i możliwość rozregulowania się wodomierza skrzydełkowego.

Poza tym wodomierze upustowe posiadają szereg wad, jak trudność w przenoszeniu wskazań na odległość, brak urządzeń do ciągłego rejestrowania na taśmie papierowej, brak urządzeń do pomiaru chwilowych natężeń przepływu. Wszystkie te niedogodności znalazły swój wyraz w przepisach G. U. M., które zabraniają stosowania wodomierzy upustowych w obrocie publicznym.

Przytoczone poprzednio wady tych wodomierzy, dały się odczuć niemal od pierwszej chwili ich zastosowania w błędnych wskazaniach. Przeprowadzono kilka pomiarów, przy czym pokazało się, że przy równoczesnej pracy 3 pomp parowych błąd wskazań wynosił $\varepsilon = -65\%$, przy równoczesnej pracy 2 pomp $\varepsilon = -75\%$, a przy pracy jednej tylko pompy wodomierz boczny w ogóle nie działał.

Błąd wskazań wodomierza, umieszczonego w przewodzie pomp odśrodkowych, wynosił przy pracy jednej pompy: $\varepsilon = -22\%$.

Pomierzone przy tych badaniach spadki ciśnienia wynosiły $\sim$ 0,01 at (a może nawet mniej), gdyż manometrem rtęciowym trudno było zmierzyć spadki rzędu $^1/_{100}$ atmosfery, manometru zaś wodnego nie było do dyspozycji. Na podstawie powyższego można było wytłumaczyć błędne funkcjonowanie wodomierza skrzydełkowego (parcjalnego); przy tak bowiem małym spadku ciśnienia w obrębie wodomierza, wodomierz pracuje na granicy, albo poniżej granicy dokładności wskazań. W omawianym wypadku specjalnie silnie wyszło na jaw zanieczyszczenie rurek obiegowych i komór plusowej i minusowej zwężki; niestety nienależyta konstrukcja (brak otworów do czyszczenia) nie pozwoliła na usunięcie powstałych z biegiem czasu osadów i inkrustacji. W konsekwencji doprowadziło to do całkowitego niemal unieruchomienia wodomierza skrzydełkowego.

Ze względu na pierwszorzędne znaczenie dokładnego pomiaru wody, zdecydowano przeprowadzić wymianę wodomierzy upustowych na wodomierze Venturi'ego z elektrycznym przenoszeniem wartości pomiarowych. Pomiar objętości opiera się na mierzonym spadku ciśnienia, między średnicą normalną (D_1) a miejscem zwężenia rury Venturi'ego (D_2), w myśl równania $Q = C\sqrt{H} \cdot C$. C oznacza tutaj stałą, zależną od stosunku D_1/D_2, od położenia miejsc odbioru ciśnienia, od ukształtowania komór itd.

Z aparatury pomiarowej zastosowano równocześnie licznik ilości tłoczonej wody, wskaźnik chwilowych natężeń przepływów i urządzenie do ciągłego rejestrowania na taśmie papierowej. Aparatura pomiarowa została dostarczona przez firmę Siemens, wodomierze wykonała firma „Polski Wodomierz" w Poznaniu, przy czym celem umożliwienia odbioru tak dużych wodomierzy w kraju wybudowano w fabryce „Polskiego Wodomierza" zbiornik betonowy o pojemności 100 m^3. Z końcem maja 1936 r. uruchomiono nowe wodomierze. Warto zaznaczyć, że w przekrojach mierniczych zwężki Venturi'ego umieszczono specjalne nadlewki, celem odbioru ciśnienia do uruchomienia chloratora. Poniżej przytacza się kilka dat charakterystycznych:

Średnica nominalna wodomierza $D_n = 500$ mm
Średnica tulei wlotowej $D_1 = 490$ mm.

Różnica 10 mm podyktowana jest względem na uniknięcie wpływu chropowatości ścian.

Średnica przewężenia $D_2 = 200$ mm.

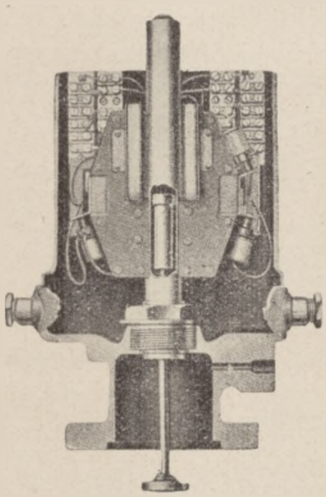
Przepuszczalność nominalna, odpowiadająca spadkowi ciśnienia $\Delta h = 6$ m słupa wody, wynosi

$Q_n = Q_{max} = 1\,200$ m³/h (400 1 l/sek)

$Q_{min} = 50$ l/sek.

Obszar mierniczy wodomierzy zawarty jest zatem między Q_{min} i Q_{max}.

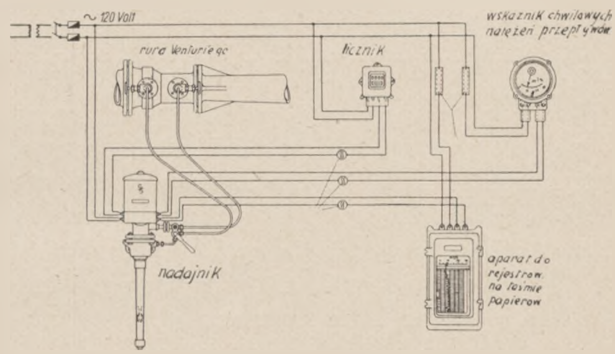
Najważniejszą częścią aparatury pomiarowej elektrycznej jest tzw. nadajnik. Przewody (rurki miedziane), prowadzące z komór plusowej i minusowej zwężki Venturi'ego, pośredniczą w przenoszeniu zmienności ciśnienia. Przewody te znajdują ujście w odpowiednim manometrze rtęciowym, przy czym zmiany ciśnienia powodują ruchy pływaka, zanurzonego w rtęci.



Rys. 1. *Nadajnik aparatury pomiarowej.*

Celem uzyskania liniowej zależności między ruchami pływaka a natężeniem przepływu, zmieniającego się wg równania $Q = C\sqrt{H}$, ściany manometru rtęciowego ukształtowane są parabolicznie. Na końcu drążka połączonego z pływakiem znajduje się rdzeń żelazny.

Rdzeń ten, poruszając się w polu magnetycznym, utworzonym z 2 oddzielonych od siebie systemów cewek indukcyjnych, powoduje powstawanie prądu indukcyjnego, będącego miarą natężenia przepływającej wody. Prąd ten uruchamia następnie wspomniane poprzednio przyrządy pomiarowe. Schemat całego urządzenia podaje (rys. 2).



Rys. 2. *Schemat urządzenia pomiarowego.*

Inż. WACŁAW POPIELSKI

Z praktyki wodomierzowej.

Według obowiązujących przepisów G. U. M., ważność cechy legalizacyjnej wodomierzy trwa 5 lat. W praktyce bardzo mały odsetek wodomierzy pracuje w sieci przez cały powyższy okres (oczywiście czas pracy wodomierzy w różnych wodociągach jest różny, a składa się na to szereg czynników, jak np. jakość wody, stan rurociągów, opory w sieci, typ wodomierzy itd.).

Najkorzystniejszym i najekonomiczniejszym okresem czasu pracy wodomierza jest wg danych wiedeńskich (inż. Candido) okres 2 lat. Dla 2 lat wypada optimum — minimum kosztów wymiany i naprawy; po dłuższym bowiem okresie pracy wodomierza w sieci, traci się więcej na utracie dokładności wskazań, niż na zaoszczędzonych kosztach naprawy. Warto przytoczyć tu dane niemieckich wodociągów, które przyjmują, że wodomierze nowe, wstawione do sieci wskazują:

po roku	pracy	95%	faktycznej	ilości	wody
po 5 latach	„	90%	„	„	„
po 10 latach	„	85%	„	„	„
po 15 latach	„	80%	„	„	„
po 20 latach	„	75%	„	„	„

W Niemczech wodomierze, pracujące ponad 20 lat, w ogóle nie wchodzą w rachubę.

Według kilkunastu wzmianek w fachowej prasie niemieckiej, po 1 roku od chwili zakupu, wodomierze są całkowicie zamortyzowane. Analogicznie stwierdzono w wodociągach m. Krakowa, specjalnie jeśli chodzi o wodomierze sprzężone, że w przeciągu dokładnie jednego roku wskazania wodomierzy typu *WM-S-ZK* fabrycznie nowych w porównaniu z wodomierzami sprzężonymi Schinzla były niemal o 100% większe. Celem porównania wodomierzy pojedyńczych zainstalowano w kilku miejscach za wodomierzem Schinzla nowy wodomierz, przy czym okazało się, że wodomierze nowe dają o wiele większe odczyty. Nic w tym dziwnego, wodomierze nowe są korzystniej ukształtowane pod względem hydraulicznym, dają mniejsze opory, a ponadto jako przedmioty masowej produkcji są robione z przyrządami (przymiarami), czego o wodomierzach jeszcze przedwojennych nie można powiedzieć.

Wracając raz jeszcze do poruszonych poprzednio sprzężonych wodomierzy Schinzla, wiemy, że wodomierze te mają bardzo szeroką strefę przełączenia, wskazując w niej z kolosalnym uchybieniem ujemnym, dochodzącym do kilkudziesięciu %, podczas gdy wodomierze z zaworem kulowym mają ledwie tylko zaznaczający się punkt otwarcia zaworu zmiennego obciążenia.

Bardzo korzystne doświadczenie zrobiono z czyszczakami, które instaluje się przed dużymi wodomierzami sprzężonymi. Poprzednio bez wspomnianych czyszczaków trzeba było zmieniać wodomierze 3 ÷ 4 razy rocznie, wskutek zanieczyszczenia mechanizmu; obecnie czyszczaki chronią wodomierz przed mechanicznymi zanieczyszczeniami, a oczyszczenie sitka w czyszczaku zabiera parę minut.

Nieuchwytną rzeczą są straty w sieci, zwłaszcza w razie pęknięcia; jak dotychchzas dają się one oceniać tylko na oko. Warto wspomnieć, że wiele miast niemieckich potrafiło zredukować straty sieci z 30% na 8 ÷ 10% przez kontrolę sieci i wymianę starych wodomierzy. Nasuwa się tutaj, specjalnie dla miast o rozgałęzionej sieci, konieczność odpowiedniego opracowania podziału sieci, celem użycia w przyszłości wodomierzy obwodowych (dystryktowych).

Ważny jest również dobór odpowiedniej wielkości wodomierza, celem uniknięcia nadmiernego niszczenia mechanizmu, w razie gdy przepływa przezeń zbyt wielka ilość wody. W praktyce bardzo dobra okazała się empiryczna formuła:

n dni x q_{nom} (s h) = dopuszczalne obciążenie w tych n dniach.

Średnica wodomierza winna być nieco mniejsza od średnicy połączenia. Do pewnego stopnia występują tu 2 rzeczy trudne do pogodzenia: mały wodomierz (niższa cena) ma dokładniejszy rozruch, ale równocześnie mały wodomierz nie nadaje się do rejestrowania zbyt dużych ilości wody, bo się psuje z powodu przeciążenia; w tym wypadku należy dać wodomierz większy (wyższy koszt nabycia), który jednakże ma znacznie gorszy rozruch.

Byłoby rzeczą pożądaną, aby G. U. M. wprowadził następującą zmianę w przepisach o legalizacji: o ile przy sprawdzaniu na stole szeregowym odpadnie wodomierz dla pewnego natężenia przepływu, z powodu nieznacznego przekroczenia dopuszczalnych uchybień, powinno się sprawdzić dany wodomierz tylko dla tego przepływu dodatkowo na stole pojedyńczym. Ponieważ wymagałoby to więcej czasu ze strony urzędnika legalizacyjnego, możnaby podnieść opłatę np. o 10%; zawsze wypadłoby to taniej, niż całkowite odrzucenie wodomierza, który sprawdzany na stole pojedyńczym może być bez zarzutu.

Nie potrzeba dodawać, jak ważna jest rzetelność odczytów wodomierzy; celem kontroli wprowadzono w wodociągach krakowskich plombownice z wymiennymi cyframi, co umożliwia nastawienie każdodziennej daty, miesiąca i roku. Przy wodomierzu znajduje się umieszczona na drucie blaszka z nr wodomierza i rubryką 12 miesięcy. Każdorazową obecność personelu zajętego odczytami zaznacza się plombownicą na blaszce. Ze względu na próbę wodomierzy wyjętych z sieci i możność porównania ostatniego odczytu z rzeczywistym stanem wskazówek na tarczy odczytowej, personel odczytujący dołącza do wyjętego wodomierza karteczkę z ostatnim odczytem. Powyższe uniemożliwia niemal całkowicie jakiekolwiek niedociągnięcia personelu odczytującego.

Wydawnictwa nadesłane.

Doc. Mag. Teodor Kirkor: Działalność Oddziału Hydrologicznego w piętnastoletnim rozwoju 1921—36 r. (Odbitka z mies. *Zdrowie Publiczne* nr. 9, 1936).

Autor podaje genezę Oddziału Hydrologicznego przy Państwowym Zakładzie badania żywności w Warszawie, powołanego do życia w dn. 1 stycznia 1921 r., celem badania *a)* wody do picia, *b)* ścieków oraz *c)* wód mineralnych. Kierownikiem Oddziału, wyposażonego w zupełną samodzielność w sprawach techniczno-fachowych, mianowany został autor sprawozdania, który na stanowisku tym pozostaje do dnia dzisiejszego.

Jedną z pierwszych czynności było urządzenie laboratorium dla badań wody oraz opracowanie instrukcji o sposobie pobierania prób wody i ścieków. W okresie od 1921—1936 r. O. H. zbadał ogółem 38 064 prób wody do picia, wody z odkrytych zbiorników, ścieków oraz wód mineralnych. Jeżeli chodzi o wodę do picia zaznaczyła się w tym okresie czasu pewna poprawa: w r. 1921 tylko niespełna 10% prób nie uległo zakwestionowaniu, w r. 1935 ilość prób dobrych stanowiła już około 20%.

Oddział Hydrologiczny wykonywał w pierwszych latach swej pracy w dość szerokim zakresie badania w terenie, zwłaszcza w Zagłębiu Dąbrowskim, w państwowych uzdrowiskach Ciechocinek, Krynica i Busk, oraz na obszarze powiatu warszawskiego i kilku powiatów przyległych.

Odprowadzaniu ścieków miejskich i fabrycznych poświęcił O. H. wiele uwagi, badając zwłaszcza szczegółowo tę kwestię na terenie Zagłębia Dąbrowskiego, w okolicach Warszawy, Tomaszowa Mazowieckiego itd. Ogółem zbadano wodę z około 60 większych i mniejszych rzek, oraz kilkudziesięciu jezior, stawów i tzw. glinianek.

Pracę w zakresie badania wód mineralnych prowadził O. H. jedynie do r. 1926, kiedy to przekazano ją Państwowemu Instytutowi Farmaceutycznemu (późniejszy Dział Chemii P. Z. H.).

Kierunek prac O. H. polegał w dużej mierze na pracach kierownika tego Oddziału z dziedziny chemii sanitarnej oraz technologii i higieny wody, których wykaz załączony jest do sprawozdania.

Inż. Wojsław Bielicki: Rury betonowe. (Nakładem Związku Fabryk Cementu, 1936, str. 143, 132 rys., cena zł 2).

Na treść książki składają się rozdziały: zastosowanie rur betonowych, materiały składowe rur bet., rodzaje rur bet., wyrób ręczny i maszynowy, wady wykonania, pielęgnowanie rur, układanie w wykopach, trwałość, wymiarowanie, obliczanie i badanie rur betonowych. Praca ta stanowi obszerną monografię, dosłownie wyczerpującą całokształt zagadnień związanych z tymi rurami. Szczególnie ciekawie przedstawia się opis mechanicznego wykonania rur, który znajduje w Polsce coraz szersze zastosowanie. Autor nie tylko opisuje zalety rur, ale również wylicza ich wady i podaje sposoby, jak należy chronić te rury od szkodliwych wpływów gleby lub wód ściekowych.

Wobec projektowanych inwestycyj kanalizacyjnych w naszych miastach i związanego z tym zakładania względnie rozszerzania betoniarni do wyrobu rur, ukazanie się tej pracy uznać należy za bardzo aktualne.

Kalendarz Bezpieczeństwa i Higieny Pracy na r. 1937.

Ruchliwy Instytut Spraw Społecznych wydał na rok 1937 swój kalendarz w formie odmiennej od poprzednich. Broszurka ta, o 96 stronach i licznych rysunkach, utrzymana w charakterze dydaktyczno-propagandowym, przeznaczona jest dla pracowników wszystkich branż i ich rodzin. Obok kalendarium, podane są pewne informacje statystyczne itp., oraz ogólne wskazówki z dziedziny higieny pracy oraz higieny osobistej i domowej, oparte na podstawowych wiadomościach z fizjologii człowieka. Inicjatywę i pomysłowość w kierunku zapewnienia bezpieczeństwa pracy — pobudza dział p. t. „Jak prostymi środkami można zapobiec wypadkom przy pracy“.

W kalendarzu ogłoszone zostały dwa konkursy na ogólną sumę nagród w wysokości około 3 000 zł, jeden konkurs na najlepszą fotografię na temat „Człowiek przy pracy“, drugi — na najlepszy temat na plakaty ostrzegawcze.

Kalendarz jest do nabycia w cenie 50 $\div$ 30 gr, zależnie od ilości egzemplarzy, w Instytucie Spraw Społecznych, Warszawa, Wilcza 1.

Poza tym kalendarzem Instytut wyda 2 ewent. więcej kalendarzy specjalnych dla poszczególnych branż, które posiadać będą cechy popularnych podręczników dla pracowników tych gałęzi.

Z życia organizacyj.

Posiedzenie Zarządu Międzynarodowego Związku Przemysłu Gazowniczego odbyło się w Montreux w dniu 21 listopada 1936 r. W posiedzeniu wzięli udział przedstawiciele gazownictwa z Anglii, Belgii, Czechosłowacji, Francji, Holandii, Italii, Niemiec i Szwajcarii.

Zarząd wysłuchał przede wszystkim relacyj z prac trzech komisyj, które obradowały w dniu poprzednim, mianowicie komisji gwarancyj dla urządzeń wytwórczych do gazu (ref. Niemcy), komisji urządzeń gazowych (ref. Szwajcaria), oraz komisji badania przyborów gazowych (ref. Francja). Sprawozdania tych komisyj będą przedmiotem obrad Kongresu w r. 1937.

Następnie honorowy prezes M. Z. P. G. p. Escher zaznaczył, że pracuje obecnie nad ustaleniem wytycznych praktycznego zastosowania różnych rodzajów taryf i wyniki swej pracy przedstawi na najbliższym zebraniu komisji taryfikacyjnej.

Członkowie Zarządu zostali również poinformowani o postępie prac przy zestawianiu słownika gazowniczego w 3 językach (niemiecki, francuski i angielski), który zostanie prawdopodobnie wydany na najbliższy Kongres.

Termin tego III Międzynarodowego Kongresu Przemysłu Gazowniczego ustalono na czas od 11 do 16 czerwca 1937 w Paryżu. Program i tytuły referatów zostaną niebawem ogłoszone.

Po wysłuchaniu sprawozdania p. Toblera, który reprezentował M. Z. P. G. na III Światowej Konferencji Energetycznej w Waszyngtonie, posiedzenie zakończono, postanawiając zebrać się ponownie w dniach 19 i 20 lutego 1937 r. w Hadze.

Komunikaty Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych.

I. Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych rozesłał do Członków ankietę, celem wyjaśnienia, czy Urzędy Skarbowe wymierzają nieruchomościom, zajętym przez komunalne zakłady wodociągowe oraz gazownie, podatek od nieruchomości, uważając, że zakłady te należy traktować jako przedsiębiorstwa miejskie, a nie za zakłady użyteczności publicznej, wbrew orzeczeniu Najwyższego Trybunału Administracyjnego w wyroku z dnia 13 II 1936 r. L. Rej. 56-58/34.

Zebrany materiał ankietowy wykazuje, że z małymi wyjątkami zakłady wodociągowo-kanalizacyjne i gazownie otrzymały nakazy płatnicze na ten podatek.

Ponieważ jednak dekret Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 14 I 1936 r. o podatku od nieruchomości (Dz. U. R. P. nr 3 poz. 14), ani też rozporządzenie wykonawcze z dnia 20 IV 1936 r. (Dz. U. R. P. nr 33 poz. 259) nie zawierają bliższych wyjaśnień, co należy w danym razie uważać za przedsiębiorstwa związków samorządowych, Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych wniósł w dniu 12 XII 1936 r. memoriał do Ministerstwa Skarbu z prośbą o wydanie okólnika wyjaśniającego, że zakłady wodociągowo-kanalizacyjne oraz gazownie nie powinny być uznane za przedsiębiorstwa miejskie i że zajęte przez te zakłady nieruchomości wolne są od podatku od nieruchomości.

II. W dniu 25 listopada 1936 r. odbył się w Katowicach Zjazd Regionalny Gazowników i Wodociągowców Woj. Śląskiego. Zjazd ten bardzo licznie zgromadził przedstawicieli gazowni i wodociągów śląskich.

Obrady zagaił prezydent m. Katowic dr Kocur, po czym przewodnictwo z wyboru objął inż. M. Łopuszański, dyrektor Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych.

Zjazd obradował nad sprawami: 1) koncesje na wykonywanie robót instalacyjnych przez gazownie, zakłady wodociągowe i elektrownie; 2) uzyskanie pożyczek na przeprowadzanie instalacyj w gazowniach i zakładach wodociągowych z Funduszu Pracy i Banku Gospodarstwa Krajowego; 3) ujednostajnienie statutu o dostawie wody na obszar woj. śląskiego; 4) taryfa zbiorowa dla pracowników fizycznych w miejskich zakładach przemysłowych; 5) propaganda gazu.

III. W związku z potrzebą usprawnienia i rozszerzenia przemysłu gazowniczego Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych przeprowadził wśród swoich Członków ankietę inwestycyjną, celem zestawienia niezbędnych kredytów na roboty inwestycyjne i renowacyjne w gazowniach naszych.

Z zebranego materiału Związek zestawił wykazy sum potrzebnych na poszczególne roboty i wraz z memoriałem złożył do Ministerstwa Przemysłu i Handlu, prosząc o uwzględnienie i poparcie potrzeb gazownictwa przy podziałach kredytów na potrzeby przemysłu polskiego.

IV. Przez biuro Związku została wykonana mapa gazowni w Polsce z podziałem gazowni na

grupy według wysokości produkcji za pomocą odrębnego znakowania. Egzemplarze mapy biuro Związku wysyła na zamówienie za zaliczeniem pocztowym w wysokości zł 7 za sztukę.

Protokół posiedzenia Zarządu Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich odbytego w dniu 24 listopada 1936 r. w sali Krakowskiego Tow. Technicznego w Krakowie.

Obecni: Członkowie Zarządu: pp. B. Dalbor, J. Gigiel, St. Gundlach, Br. Klimczak, J. Kłosiński, E. Mianowski, K. Nowakowski, T. Orzelski, I. Piotrowski, B. Roga, M. Seifert; oraz pp. Benedyktowicz, J. Czaplicka, Czaplicki, J. Krzyżkiewicz, M. Łopuszański, E. Piwoński i F. Zyzik.

Nieobecność swoją usprawiedliwili: pp. H. Jensz, W. Rabczewski, Z. Rudolf, St. Sulimirski, Cz. Swierczewski i M. Wieleżyński.

Posiedzenie zagaił prezes p. Klimczak, po czym przyjęto następujący porządek obrad:

1) Odczytanie protokółu posiedzenia Zarządu z dnia 27 września r. b.
2) Komunikaty Przewodniczącego.
3) Sprawozdania poszczególnych Sekcyj:
   a) Wodociągowo-Kanalizacyjnej i Techniczno-Sanitarnej;
   b) Gazowniczej ze specjalnym uwzględnieniem sprawozdania z posiedzeń Komisji Taryfikacyjnej i Komisji Propag. Gazu w dniu 28 września r. b.;
   c) Gazu Ziemnego.
4) Sprawa zorganizowania stacji badań dla przyborów gazowych.
5) Sprawa współpracy Instytutu Wodociągowo-Kanalizacyjnego w ramach Zrzeszenia.
6) Sprawy opl. biernej zakładów gazowych i wodociągowo-kanalizacyjnych.
7) Sprawa zorganizowania prac w związku z XIX Zjazdem w Chorzowie.
8) Przyjęcie nowych członków.
9) Wolne wnioski.

ad 1) Wobec tego, że protokół z posiedzenia Zarządu z dnia 27 września 1936 r. był ogłoszony w *„Gaz i Woda“* zrezygnowano z jego odczytywania.

Na wniosek p. Kłosińskiego uchwalono drukowanie następnych sprawozdań w skróconej formie, podając jedynie nazwiska biorących udział w dyskusji oraz treść uchwały.

ad 2) Podane zostały do wiadomości następujące komunikaty Przewodniczącego:

a) Kierownik Gaz. i Elektr. Miejskiej w Bojanowie p. L. Ruhnke nadesłał do Zrzeszenia wycinek z wiedeńskiej gazety „Brennstoffwirtschaft“ z artykułem p. t.: „Polens Kohlenindustrie in deutscher Beleuchtung“ z opisem polskiego przemysłu węglowego.

Artykuł powyższy Prezydium przesłało do Redakcji *„Gaz i Woda“* w celu merytorycznego rozpatrzenia. Był on rozpatrywany na posiedzeniu Sekcji Gazowniczej. Wobec tego, że artykuł ten jest zasadniczo odpowiedzią na inny artykuł, zatem wyjaśnienia są zbędne.

b) Komisja Technologii Chemicznej P. K. N. nadesłała protokół z posiedzenia podkomisji normalizacji smół z wnioskami dotyczącymi ujednostajnienia badań smół. Odpis protokółu przesłano Sekcji Gazowniczej. Na posiedzeniu reprezentował Zrzeszenie p. W. Sobierański. Dla utrzymania ciągłości pracy uchwalono zwrócić się do p. W. Sobierańskiego, aby był stałym delegatem na posiedzeniach podkomisji normalizacji smół, równocześnie na wniosek p. I. Piotrowskiego uchwalono zwrócić uwagę podkomisji smół za pośrednictwem delegata o konieczności uwzględnienia normalizacji smół do izolowania rur oraz smół dostarczanych do potrzeb kolei państwowych.

c) Stowarzyszenie „Usogas“ w Zurychu nadesłało prospekt wydawnictwa „Gas im Haushalt“, propagujący przybory gazowe. Prospekt ten został doręczony Sekcji Gazu Sztucznego.

d) Otrzymano pisma od Przewodniczącego Komisji Propagandy gazu p. B. Rogi i Komisji Taryfikacyjnej p. M. Seiferta z rezygnacją z przewodnictwa. Obydwie te komisje weszły w skład Sekcji Gazowniczej.

e) Odbyło się w dniu 29 X r. b. staraniem Związku Stowarzyszeń Przyjaciół Wielkiej Warszawy zebranie, na którym p. inż. mag. Z. Rudolf wygłosił referat p. t. „Zagadnienie techniki sanitarnej w Polsce, w szczególności w m. st. Warszawie“. Nasze Zrzeszenie reprezentowali pp. Rabczewski i Łopuszański.

f) Dnia 5 listopada r. b. odbyło się VIII posiedzenie plenarne Komitetu Oświetleniowego Polskiego Związku Elektrotechnicznego. Nasze Zrzeszenie reprezentowali pp. Kłosiński i Truszkowski. Uchwalono wysłać pisma do obydwóch, by stale reprezentowali Zrzeszenie na posiedzeniach Komitetu Oświetleniowego, przy czym poruszoną przez p. prezesa Klimczaka sprawę potrzeby częściowego subwencjonowania prac Komitetu Oświetleniowego, Sekcji oświetlenia ulic, uchwalono pozostawić do szczegółowego rozpatrzenia w Prezydium.

g) Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców Czechosłowackich nadesłało prospekt wystawy, mającej się odbyć w 1937 r. podczas Zjazdu Gazowników i Wodociągowców Słowiańskich.

h) Zarząd Sekcji Polskiej Federacji Farmaceutów Słowiańskich nadesłał zaproszenie na zebranie Sekcji w dniu 13 b. m. Zrzeszenie reprezentował p. inż. W. Sobierański.

i) Sprawa zatwierdzenia znowelizowanego statutu znajduje się w stadium rozpatrywania przez Komisariat m. st. Warszawy.

j) Komitet Organizacyjny XVIII Zjazdu we Lwowie przekazał 1 200 zł do kasy biura Prezesa Zrzeszenia jako fundusz na organizowanie zjazdów, i 1 624,97 zł do PKO. Zrzeszenia również na fundusz organizacji zjazdów.

ad 3) Sprawozdania poszczególnych Sekcyj:

Sprawozdanie Sekcji Wodociągowo-Kanalizacyjnej i Techniczno-Sanitarnej za okres od XVIII Zjazdu G. i W. P. do 21 XI 1936 r.

W okresie sprawozdawczym odbyło się jedno posiedzenie połączonych Sekcyj W. K. i T. S., na którym po dłuższej dyskusji zdecydowano w myśl uchwały XVIII

Zjazdu G. i W. P. we Lwowie odbywać nadal wspólne posiedzenia obu Sekcyj, na których będą przewodniczyć kolejno przewodniczący Sekcji W. K. i T. S. Na ogólne zebranie na XIX Zjeździe obie Sekcje wystąpią z wspólnym projektem połączenia tych sekcyj w jedną.

Sekretarz Sekcji W. K. p. I. Piotrowski zaproponował następujący program prac połączonych sekcyj:

1) ostateczne rozpatrzenie opracowanego przez komisję projektu polskich norm badania pomp odśrodkowych i po zaakceptowaniu przekazanie Polskiemu Komitetowi Normalizacyjnemu;
2) opracowanie przepisów wykonywania instalacji wodoc.-kanaliz. w nieruchomościach;
3) opracowanie na propozycję M. S. W. projektu norm wynagrodzenia za projekty wodociągowe i kanalizacyjne;
4) współpraca z P. K. N. w zakresie normalizacji materiałów wodoc.-kanalizac., a przede wszystkim:
   a) rur kamionkowych,
   b) rur betonowych (rewizja),
   c) rur stalowych,
   d) rur żeliwnych, kanalizacyjnych i wodociągowych (rewizja);
5) opracowanie zasad projektowania wodociągów i kanalizacji miast;
6) opracowanie analizy kosztów robót wodociągowych i kanalizacyjnych.

Zaprojektowany program prac został zaakceptowany, po czym wybrano do poszczególnych prac referentów i koreferentów. Zadanie referentów polega na prowadzeniu wspólnie z koreferentami poszczególnych prac, przygotowaniu projektów norm, przepisów itp. i informowaniu Sekcji na każdym posiedzeniu o postępie prac. Referenci upoważnieni są do zapraszania do współpracy fachowców z każdej dziedziny. Powołani zostali następujący referenci:

1) projekt polskich norm badania pomp odśrodkowych, ref. I. Piotrowski,
2) przepisy wykonywania instalacyj w. k. w nieruchomościach, ref. J. Pomorski, koref. I. Piotrowski,
3) normy wynagrodzenia za projekty wodociągów i kanalizacji miast, ref. W. Skoraszewski, koref. Jakimowski,
4) normalizacja rur stalowych, ref. J. Konopka, koref. I. Piotrowski,
5) normalizacja rur żeliwnych wodoc. i kanaliz., ref. J. Pomorski,
6) normalizacja rur kamionkowych, ref. C. Bocianowski, koref. J. Pomorski,
7) normalizacja rur betonowych, ref. St. Słowakiewicz i Dziuba, koref. J. Kozłowski,
8) zasady projektowania wodociągów i kanalizacji, ref. B. Rafalski, koref. C. Bocianowski,
9) analiza kosztów robót w. k., ref. St. Słowakiewicz i Dziuba, koref. G. Foltański.

Poza tym przedyskutowano sprawę wydania opinii o broszurze inż. Troskolańskiego o marnotrawstwie wody i wobec rozbieżnych zdań zdecydowano powziąć ostateczną uchwałę po zaznajomieniu się wszystkich członków z treścią broszury. Przyjęto również do wiadomości, że broszura inż. Wyżnikiewicza ukaże się w grudniu r. b., a inż. Banaszka w marcu 1937 r.

Poruszona została sprawa udziału członków Sekcji W. K. i T. S. w przyszłorocznym zjeździe czechosłowackim, przy czym uznano za pożądany taki udział.

Sprawozdanie Sekcji Gazowniczej:

W okresie sprawozdawczym Zarząd Sekcji odbył jedno posiedzenie w dniu 23 XI, na którym omówiono szereg spraw, będących obecnie w toku opracowywania, a mianowicie:

a) Odtruwanie gazu. W myśl uchwały XVIII Zjazdu Zarząd Sekcji, w osobach pp. dr inż. Dolińskiego i inż. Mianowskiego, rozpoczął pertraktacje z Z. F. Z. A. w Mościcach, celem ewent. uzyskania licencji na katalityczną konwersję gazu miejskiego. Na posiedzeniu Zarządu postanowiono pertraktacje te kontynuować i dążyć do uruchomienia aparatury próbnej.

b) Cechowanie przyborów gazowych. Gazownia Krakowska oświadczyła gotowość urządzenia przy swym laboratorium stacji cechowniczej na małą skalę, początkowo jedynie dla kuchenek i grzejników wody. Sprawa ta będzie aktualna przypuszczalnie z wiosną.

c) Sekretariat Sekcji zajmuje się — na życzenie Związku G. G. i Z. W. — opracowaniem i wydaniem statystyki gazowniczej, na razie za rok 1934/35.

d) Na Zjazd Słowiański zgłoszono z Sekcji na razie definitywnie 4 referaty (dr Doliński, dr Eskreis, dyr. Klimczak, inż. Wysocki), ewent. przybędzie jeszcze jeden referat (dyr. Mianowski). Poza tym dyr. Seifert zgłosił referat interesujący gazowników, jak i wodociągowców.

e) Sekcja współpracuje stale z Podkomisją Normalizacji smół P. K. N. Celem zachowania ciągłości w tej współpracy postanowiono zaprosić inż. Sobierańskiego z gazowni warszawskiej na delegata Sekcji do wspomnianej Podkomisji.

f) Sekcja przejęła ostatnio agendy zlikwidowanej Komisji Taryfikacyjnej, przy czym członek Zarządu Sekcji inż. Hołuj podjął się opracowania nowego schematu kalkulacji kosztów własnych w gazownictwie.

g) Sekcja przejęła również agendy zlikwidowanej Komisji Propagandy Gazu. Zainicjowano wzajemną wymianę materiałów propagandowych między gazowniami.

W końcu Zarząd Sekcji zwrócił się z propozycją przyznania z funduszów Zrzeszenia kwoty zł 20 miesięcznie na wydatki sekretariatu Sekcji.

Nad sprawozdaniem Sekcji Gazowniczej wywiązała się żywa dyskusja, w której brali udział pp. Piotrowski, Klimczak, Seifert, Nowakowski, Orzelski, Gigiel, podnosząc, że brak podstawowego schematu kalkulacji kosztów własnych, zarówno dla gazowni, jak i zakładów wodociągowych, daje się odczuwać i tym tłumaczy się zajęcie pewnego stanowiska w tej sprawie Związku Rewizyjnego, w opracowaniu którego znajduje się również odpowiedni schemat. Poparto uchwałę Sekcji Gazowniczej, aby p. inż. Hołuj zechciał zająć się sprawą opracowania schematu kalkulacji kosztów własnych w zakładach gazowych i przygotować na najbliższe zebranie referat do dyskusji.

Poza tym uchwalono przyznanie kwoty zł 20 miesięcznie dla Sekcji Gazowniczej, na pokrycie kosztów materiałów piśmiennych i znaczków pocztowych, począwszy od 1 stycznia 1937 r.

Sekcja Gazu Ziemnego sprawozdania nie nadesłała.

ad 4) Prezes Klimczak podaje do wiadomości, że w związku z rozbudową laboratorium chemicznego w Krakowskiej Gazowni — istnieje możliwość utworzenia stacji badawczej pod kierownictwem p. inż. Dolińskiego. Stacja ta będzie mogła być uruchomiona od września 1937 r., wcześniej jednak może być zaangażowany pracownik, który odpowiednio przygotuje przepisy i zorganizuje odpowiednio złączone z tym prace, a który będzie opłacany z opłat za badanie aparatów. Opłaty te uiszczać będą firmy produkujące aparaty gazowe, poza tym przewiduje się w przyszłości badanie aparatów z zakresu wodociągów i kanalizacji oraz techniki sanitarnej.

P. prezes Klimczak podkreśla, że w ten sposób — analogicznie jak Stowarzyszenie Elektryków Polskich (S. E. P.) oraz zagraniczne organizacje — Zrzeszenie będzie mogło uzyskać pewne fundusze oraz zabezpieczyć jakość i celowość wykonania aparatów.

ad 5) W sprawie współpracy Instytutu Wodociągowo-Kanalizacyjnego uchwalono zwrócić się do pp. I. Piotrowskiego i A. Konopki o podjęcie odpowiednich kroków i omówienie warunków współpracy. Nadesłane pismo Instytutu Wodociągowego przekazano do Sekcji Wodociągowo-Kanalizacyjnej.

ad 6) P. Orzelski podaje do wiadomości, że na posiedzeniu Zarządu Zrzeszenia G. i W. P. w dniu 27 września r. b. powołano do życia Komisję opl. biernej zakładów wodociągowo-kanalizacyjnych, w składzie: dyr. dr Orzelski, jako przewodniczący i pp. dyr. inż. Rabczewski, dyr. inż. Knauer, inż. Lesiewski i inż. Kielanowski jako członkowie. Komisja ta, powiększona o przedstawiciela Sekcji Wodociągowo-Kanalizacyjnej p. Piotrowskiego, delegata LOPP-u, oraz dyr. biura Związku G. G. i Z. W. inż. Łopuszańskiego, odbyła w dniu 10 listopada r. b. posiedzenie, na którym ustalono zasady wytycznych opl. biernej dla zakładów wodociągowych. Na sekretarza Komisji wybrano inż. Kielanowskiego. Wytyczne dla opl. biernej uchwalono opracować w trzech kierunkach, a mianowicie:

1) wytyczne z punktu widzenia opl. biernej dla projektowania i budowy powstać mających nowych zakładów wodociągowo-kanalizacyjnych;
2) wytyczne dla dostosowania obecnie istniejących zakładów wodociągowych do potrzeb opl. biernej;
3) wytyczne opl. biernej zakładów wodociągowo-kanalizacyjnych jako obiektów fabrycznych.

Po dyskusji, w której poruszono szereg momentów podstawowych do opracowania tych referatów, rozdzielono referaty w sposób następujący: referat wytycznych dla projektów objął inż. Kielanowski, referaty pozostałe objęli inż. Lesiewski i inż. Łopuszański, którzy zobowiązali się do przedstawienia tych referatów na specjalnie zwołać się mającym posiedzeniu Komisji w połowie grudnia r. b. Na posiedzenie to uchwalono zaprosić delegata biura studiów przy Związku Miast, delegata Towarzystwa Wojskowo-Technicznego, delegata LOPP mjr. Wyszyńskiego, płk. inż. Wojnicz-Sianożęckiego jako specjalnego znawcę tej dziedziny, oraz jako przedstawicieli opl. gazowni dyr. Dziurzyńskiego i dyr. Rogę.

W trakcie dyskusji nad zarządzeniami władz administracyjnych odnośnie do opl. biernej, a specjalnie w związku z projektowaną budową studni kopanych, jako zastępczych i dodatkowych źródeł zaopatrzenia w wodę, uchwalono sprawę tę przedstawić na najbliższym posiedzeniu Zarządu Zrzeszenia i Związku Gospodarczego z wnioskiem, aby sprawę dodatkowego zaopatrzenia ludności w wodę na wypadek niebezpieczeństwa wojny, przyjęły na siebie zakłady wodociągowe.

Na zakończenie sprawozdania p. Orzelskiego p. prezes Klimczak przypomina swój poprzedni wniosek, w sprawie opl. gazowni, aby wyszkolony pracownik (inżynier) objeżdżał mniejsze zakłady i udzielał instrukcyj oraz pouczał kierowników opl., gdyż sprawa jest nader ważna.

ad 7) P. prezes Klimczak przypomina zasadniczą uchwałę Walnego Zebrania we Lwowie, że następny Zjazd ma odbyć się w Chorzowie. W międzyczasie wyłoniła się jednak sprawa wzięcia większego udziału w Zjeździe ogólnosłowiańskim w Pradze, niektórzy zaś członkowie zechcą się wybrać do Paryża, wobec tego zachodzi zasadnicze pytanie, czy zjazd w Chorzowie ma być zjazdem ograniczonym jedynie do Walnego Zebrania, czy też winien być normalnym zjazdem, z wygłaszaniem referatów i wycieczkami.

P. Dalbor wyjaśnia, że pierwszy zjazd na Śląsku odbył się w Katowicach — Chorzowie, przy czym do Komitetu miejscowego wchodzili reprezentanci Magistratów Katowic i Chorzowa, wodociągów państw. i powiatowego, wreszcie gazowni w Wielkich Hajdukach i Chorzowie. Należałoby obecnie sprawę jasno postawić, czy przyszły zjazd ma być ograniczony do samego Chorzowa, czy też ma być zorganizowany na warunkach pierwszego zjazdu na Śląsku.

W dyskusji pp. Benedyktowicz i Orzelski zgodnie podkreślają, że wielu nie będzie mogło skorzystać z wyjazdu na zjazd do Pragi, więc tym bardziej należałoby skorzystać ze zjazdu na Śląsku i dać możność poznania Śląska.

P. Nowakowski podkreśla fakt, że w lipcu 1937 r. kończy się na Śląsku konwencja genewska — rok ten dla Śląska jest bardzo ważny. Zjazd mógłby być podkreśleniem łączności świata technicznego Polski ze Śląskiem i winien się odbyć jako normalny zjazd bez ograniczeń.

W dyskusji w dalszym ciągu zabierali głos pp. Czaplicka, Dalbor, Klimczak, Piotrowski i Zyzik, przy czym p. Dalbor wysunął projekt urządzenia zjazdu na Śląsku tzn. z udziałem nie tylko miasta Chorzowa, ale i Katowic oraz Państwowego Wodociągu. Wreszcie po dłuższej dyskusji postanowiono sprawę tę przekazać Komitetowi Łącznikowemu, którego posiedzenie postanowiono zwołać łącznie z posiedzeniem Komisji opl. do Warszawy po 15 grudnia r. b.

ad 8) W poczet nowych członków zostali przyjęci: pp. Herniczek Wacław, kierownik referatu wodnego Zarządu Miejskiego w Równem i p. Felsz Jerzy, inż. ruchu Polskiej Fabryki Wodomierzy i Gazomierzy w Toruniu.

ad 9) *a)* Uchwalono wypłacić p. dr E. Drozdowskiemu subwencję w wysokości zł 200 na model aparatu do analizy gazu. Model ten ma być demonstrowany na zjeździe i jest opracowywany przy współudziale p. Dolińskiego.

b) Przyjęto do wiadomości, że na apel, aby członkowie punktualnie zasilali kasę Zrzeszenia składkami, zgłosił p. dyr. Seifert imieniem firmy „Ruropol", która jest członkiem Zrzeszenia, gotowość wpłacenia pewnej większej składki członkowskiej na cele Zrzeszenia.

c) Wniosek p. inż. Hołuja, aby większe gazownie, wydające własne druki propagandowe, wzajemnie sobie je przysyłały, przyjęto.

d) P. Piotrowski wnosi, aby wyniki prac Związku Rewizyjnego były podawane do wiadomości, co ułatwiłoby współpracę. Na temat ten wywiązała się dyskusja, po czym przyjęto do wiadomości wniosek p. Piotrowskiego z tym, aby wyniki te były podawane do wiadomości poufnie, co popiera w przemówieniu do p. J. Krzyżkiewicza także p. prezes Klimczak. Podawanie do wiadomości wyników wpłynie również na przyśpieszenie opracowania schematu kosztów produkcji, co jest bardzo pożądane.

Na tym posiedzenie o godz. 13 min. 30 zakończono.

Po skończonym posiedzeniu zebrani członkowie Zarządu Zrzeszenia udali się na Sowiniec.

NEKROLOGIA.



Ś. p. Stefan Barcz, dyrektor Gazowni Miejskiej w Grudziądzu, zmarł po dłuższej chorobie dnia 26 stycznia 1937 r., w wieku 60 lat.

Pochodził z Borku w Wielkopolsce. Ukończył w r. 1900 Wyższą Szkołę Budowy Maszyn w Dortmundzie, następnie zaś został zaangażowany przez firmę Aug. Klönne w Dortmundzie, w której pozostawał przez 4 lata, pracując równocześnie ofiarnie wśród wychodźtwa polskiego. M. i. piastował w Sokole stanowisko prezesa Okręgu w Nadrenii.

Od r. 1904 do 1920 zajmował stanowisko dyrektora Gazowni i Wodociągów w Gostyniu. W grudniu 1920 r. objął dyrekturę Gazowni Miejskiej w Grudziądzu, jako pierwszy Polak na tym stanowisku.

Pod Jego kierownictwem zmodernizowano w r. 1926 gazownię, powiększając zdolność produkcyjną do 6 milionów m^3 gazu.

Ś. p. dyr. Barcz brał czynny udział w życiu naszych organizacyj gazowniczych, zasiadając w Zarządzie zarówno Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich, jak i Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w P. P. od pierwszej chwili istnienia tych stowarzyszeń.

Ogólnie ceniony i lubiany dla Swych zalet osobistych, cieszył się ś. p. dyr. Barcz opinią doskonałego fachowca i człowieka o nieskazitelnym charakterze.

Cześć Jego pamięci!

REDAKTOR: INŻ. JAROSŁAW DOLIŃSKI — SEKRETARZ REDAKCJI: INŻ. JÓZEFA CZAPLICKA.
DRUKARNIA POLSKA FR. ZEMANKA W KRAKOWIE, T. KOSCIUSZKI 3.